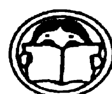
বিজ্ঞানী হোৱাৰ সপক্ষে এশটা যুক্তি

অনুবাদ

জয়ন্তী চুতীয়া



ষ্টুডেণ্টচ্ ষ্ট'ৰচ্
কলেজ হোষ্টেল ৰোড
গুৱাহাটী-৭৮১০০১



প্ৰতিষ্ঠাতা ঃ নৰেন্দ্ৰ চন্দ্ৰ দত্ত, স্থাপিত ঃ ১৯৪৫

বিজ্ঞানী হোৱাৰ সপক্ষে এশটা যুক্তি

জয়ন্তী চুতীয়া

প্ৰকাশক

শ্ৰীঅজয় কুমাৰ দত্ত

ষ্টুডেণ্টচ্ ষ্ট'ৰচ্

কলেজ হোষ্টেল ৰোড

গুৱাহাটী-৭৮১০০১

পৰিবেশক

ভাৰতী বুক ষ্টল

মেইন ৰোড

গোলাঘাট-৭৮৫৬২১

প্ৰথম প্ৰকাশ

ডিচেম্বৰ, ২০০৯

প্ৰচ্ছদ ঃ বিষ্ণু তামুলী

মূল্য ঃ ১৫০.০০ টকা

মুদ্ৰক

আঙ্গিক প্ৰেছ

গোপীনাথ বৰদলৈ পথ

আমবাৰী, গুৱাহাটী-১

অনুবাদিকাৰ একাষাৰ

মোৰ ছাত্ৰ আৰু আমাৰ অনুষ্ঠানৰ গৱেষক-বিজ্ঞানী নীৰব অধিকাৰী ট্ৰিয়েষ্টিত থকা "The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP)"ত গৱেষণা-পাঠ্যক্ৰম এটা কৰিবলৈ কেইমাহমানৰ বাবে ইটালীলৈ গৈছিল। ২০০৬ চনত সেই কেন্দ্ৰই "One Hundred Reasons To be a Scientist" নামে কিতাপখন প্ৰকাশ কৰিছিল। নীৰৱে সেই কিতাপখন আনি মোক উপহাৰ দিলে। কিতাপখন পঢ়ি মই ইমান অভিভূত হ'লো যে অসমৰ বিজ্ঞানী-পিয়াসী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল কিছু উপকৃত হ'ব বুলি ভাবি অনুবাদ কৰিবলৈ কলম হাতত ল'লো। গৱেষণাগাৰৰ ব্যস্ততাৰ মাজত কামটো শেষ কৰিবলৈ মোৰ দুবছৰ লাগিল।

কিতাপখনত প্ৰায় এশজন বিজ্ঞানীৰ প্ৰবন্ধ সন্নিবিষ্ট কৰা হৈছে। কেন্দ্ৰৰ সঞ্চালক কে. আৰ. শ্ৰীনিবাসনে সংকলনটি সম্পাদনা কৰিছে। ইয়াৰে পঁচিশজন বিজ্ঞানী নোবেল বঁটাৰে সন্মানিত। বাকীসকলৰ বেছিভাগেই ICTP Dirac Medal, Fields Medal, Wolf Prize আদি আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় সন্মান অৰ্জন কৰিছে।

বিজ্ঞানীৰূপে, গৱেষকৰূপে কাম কৰাৰ যি আনন্দ সেই উপলব্ধি কেৱল অভিজ্ঞজনেহে জানে। এজন ছাত্ৰ বা ছাত্ৰীক ভৱিষ্যতে বিজ্ঞানী হ'বলৈ পৰিবেশে কিদৰে সহায় কৰে, তেওঁলোকৰ জীৱন-চৰিত কেনেদৰে গঢ় লয়— এনে ধৰণৰ বহু আৰু বিচিত্ৰ ব্যাখ্যা কিতাপখনৰ প্ৰতিজন লেখকৰ লেখাত প্ৰকাশ পাইছে। প্ৰায়সকলৰ লেখাত প্ৰথম বয়সৰ অনুপ্ৰেৰণা, বিজ্ঞানৰ সত্য সাধনা, অভিজ্ঞতা, অৱদান আদি কথাই প্ৰাধান্য পাইছে। এটা কথা ঠিক যে যিসকলৰ কিশোৰকালতে বা ছাত্ৰাৱস্থাতে বিজ্ঞানী হোৱাৰ মানসিকতা গঢ় লয়, তেওঁলোকে ভৱিষ্যত জীৱনৰ ভোগ-বিলাসৰ কথা মনেঘৰেও নাভাবে। তেওঁলোকৰ লক্ষ্য কেৱল এখন অদৃশ্য জগতৰ— য'ত হাজাৰটা ৰহস্যই, নানা প্ৰত্যাহ্বানে হাত বাউল দি মাতে।

বিজ্ঞানী হোৱাৰ আশা-আকাংক্ষাবোৰে বাস্তৱৰ ৰূপ লোৱাৰ মনোৰম কাহিনী আৰু অভিজ্ঞতা পঢ়ি বহুতৰে মন আপ্লুত হৈ পৰিব বুলি মোৰ বিশ্বাস। এনেবোৰ কথা পঢ়ি আমাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল যদি কিঞ্চিতো উৎসাহিত হয়, তেন্তে মোৰ অনুবাদৰ সাৰ্থকতা হ'ব।

জয়ন্তী চুতীয়া

১ ডিচেম্বৰ, ২০০৯

সূচীপত্ৰ

বিজ্ঞানী হোৱাৰ সপেক্ষে এশটা যুক্তি

মুখবন্ধ

কে. আৰ. শ্ৰীনিবাসন
দ্য আব্দাছ ছালাম ইন্টাৰ নেচনেল
চেন্টাৰ ফৰ থিয়ৰিটিকেল ফিজিক্স

ইটালীৰ ট্ৰিয়েষ্টিত থকা 'দ্য আব্দাছ ছালাম ইন্টাৰনেচনেল চেন্টাৰ ফৰ থিয়ৰিটিকেল ফিজিক্স (ICTP)ৰ বৰ্তমানৰ সঞ্চালক কে. আৰ. শ্ৰীনিবাসনে "One Hundred Reasons To Be A Scientist" নামৰ কিতাপখনৰ মুখবন্ধত এনেদৰে কৈছে,

"বৰ্তমান যুগৰ ৰহস্যজনক কথা হ'ল যে আমাৰ সমাজবিলাক অভূতপূৰ্বভাৱে প্ৰযুক্তিগত অগ্ৰসৰতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল হ'বলৈ ধৰিছে। আনহাতে সকলো স্তৰতে মৌলিক বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ কমি আহিছে। অতিশয় পৰিতাপৰ কথা যে স্কুলীয়া প্ৰতিভাবান ছাত্ৰসকলৰ বিজ্ঞানৰ প্ৰতি এক অনীহা জন্মিছে, উন্নত আৰু উন্নয়নশীল সকলো দেশতেই একেই কথা।

ICTP য়ে সকলো পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞানীৰ বাবে বৈজ্ঞানিক জ্ঞান বিতৰণত সদায়েই আগভাগ লৈ আহিছে। অনুষ্ঠানটিৰ দুকুৰি বছৰীয়া জন্ম বাৰ্ষিকী উপলক্ষে আমি এই অভিনৱ পুথিখন প্ৰকাশ কৰিলো। পুথিখনত বৰ্তমান সময়ৰ বহু কেইগৰাকী বিজ্ঞানীৰ ব্যক্তিগত জীৱনৰ কিছু কথা সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে। সেই কথাবোৰ হ'ল তেওঁলোকে সৰু কালত বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কি ধাৰণা লৈছিল, বিজ্ঞানৰ কেনেধৰণৰ কথাই তেওঁলোকৰ মনক বিষয়টোৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তুলিছিল, বিজ্ঞান সাধনাৰ যোগেদি তেওঁলোকে কেনেধৰণৰ বহুমূলীয়া বৰঙণি আগবঢ়াইছে— ইত্যাদি। লগতে নৱ প্ৰজন্মৰ বিজ্ঞানীলৈ তেওঁলোকে কি বাণী দিব খোজে।

যিসকল বিজ্ঞানীয়ে উচ্চ পৰ্যায়ৰ কাম কৰি সফলতা লাভ কৰিছে আৰু কিবা নহয় কিবা প্ৰকাৰে এই অনুষ্ঠানৰ লগত জড়িত হৈছে তেনেধৰণৰ বিজ্ঞানীকহে লেখক হিচাপে নিৰ্বাচন কৰা হৈছিল। আমাৰ প্ৰচেষ্টাক সফল কৰি তোলাত এশজনে নহ'লেও প্ৰায় সকলোৱেই সঁহাৰি জনালে। প্ৰতিখন ৰচনাৰ বিষয়বস্তু আৰু উপস্থাপন ৰীতি বেলেগ বেলেগ হ'লেও পুথিখন সকলোধৰণৰ পাঠকৰ বাবে উপযোগীকৈ লিখা হৈছে। বহুখিনি লেখকে তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতা অতি আন্তৰিকতাৰে প্ৰকাশ কৰিছে। এই অনুষ্ঠানৰ প্ৰতি থকা স্নেহ আৰু কৃতজ্ঞতাৰ বাবেও মই তেওঁলোকক ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিছোঁ।

আশাকৰো মোৰ দৰে পাঠকসকলেও ৰচনাকেইখন পঢ়ি অনুপ্ৰাণিত হ'ব। তেনে এখন ৰচনা লিখাৰ সুযোগ পোৱা হ'লে মইও অতিশয় সুখী হ'লোহেঁতেন। স্কুল-কলেজৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ উদ্দেশ্যে এই কিতাপখন প্ৰণয়ন কৰা হৈছে। কিতাপখন পঢ়ি তেওঁলোক উপকৃত হ'ব বুলি মোৰ সম্পূৰ্ণ বিশ্বাস। পটু গৱেষক সকলেও কিতাপখনৰ লগত কিছু সময় কটাবলৈ ভাল পাব।

এই সম্পৰ্কে মোৰ ফালৰ পৰাও কিছু কাম কৰিবলগীয়া হৈছিল। বিভিন্ন দিশত শ্ৰীমতী এ. গাট্টিৰ সকলোধৰণৰ প্ৰচেষ্টাৰ অবিহনে এই সপোন বাস্তৱত পৰিণত নহ'লহেঁতেন। ICTP পুথিভঁৰালৰ শ্ৰী ই ফ্ৰেট্‌নিকে তেওঁৰ পাৰদৰ্শিতা আৰু কৌশলৰ সহায়ৰ লগতে বহু সময় খৰচ কৰি মূল্যবান বৰঙণি আগবঢ়াইছিল। অধ্যাপক চি.এন. আৰ ৰাওৰ লগত কথা পাতি থাকোঁতে এই ধাৰণাটো মনলৈ আহিছিল, সেই সকলোলৈকে মোৰ আন্তৰিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিলো।

ICTP, এক স্বয়ংক্ৰিয় সংস্থা। এই সংস্থা পৰিচালনা কৰা হয় তিনিটা সংগঠন যেনে ইটালী চৰকাৰ, ইণ্টাৰনেচনেল এটমিক এনাৰ্জি এজেঞ্চি (IAEA) আৰু ইউনাইটেড নেচনছ এডুকেশ্বনেল ছায়িণ্টিফিক এণ্ড কালচাৰেল অৰগেনাইজেছন (UNESCO)ৰ সহযোগত।”

উন্নয়নশীল দেশৰ বিজ্ঞান আৰু বিজ্ঞানী

আব্দাছ্ ছালাম
ইন্টাৰনেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ থিয়ৰেটিকেল ফিজিক্স,
ট্রিয়েষ্টি, ইটালী



বৃটিছৰ ৰাজত্বত ভাৰতৰ আৰু বৰ্তমান পাকিস্তানৰ অন্তৰ্ভুক্ত ঝাং প্ৰদেশৰ এখন সৰু চহৰত ১৯২৬ চনত মোৰ জন্ম হয়। মোৰ পিতৃ আছিল এজন শিক্ষক আৰু শিক্ষা বিভাগৰ বিষয়া, মাতৃ সম্পূৰ্ণ গৃহিণী। আমি ছজন ককাই-ভাই আৰু এজনী ভনী। আমাৰ পৰিয়ালৰ অৱস্থা তাকণো স্বচ্ছল নাছিল। মোৰ পিতৃয়ে মোৰ পঢ়া-শুনাত যথেষ্ট গুৰুত্ব দিছিল। মোক লৈ তেওঁৰ সপোনৰ সীমা নাছিল। প্ৰতিযোগিতামূলক পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হৈ মই ভাৰতীয় অসামৰিক সেৱাত যোগ দিয়াৰ কথা ভাবিছিলো। কিন্তু মোৰ জীৱনৰ ঘটনাবোৰে অন্যফালেদিহে গতি কৰিলে।

মোৰ তেতিয়া প্ৰায় দহ বছৰমান বয়স। মই স্কুলত পঢ়ি আছো। এদিন এজন শিক্ষকে প্ৰকৃতিৰ মৌলিক বল সম্পৰ্কে আমাক ব্যাখ্যা কৰিছিল। প্ৰথমে তেওঁ মহাকৰ্ষণ শক্তিৰ বিষয়ে ক'লে। তাৰপিছত 'বিদ্যুৎ শক্তি', এতিয়া এনে এবিধ শক্তিৰ কথা কম যি হ'ল বিদ্যুৎ শক্তি, কিন্তু এই শক্তি আমাৰ ইয়াত নাই। ইয়াৰ পৰা এশ মাইল নিলগৰ লাহোৰতহে আছে।" তেওঁ নিউক্লীয়েৰ শক্তিৰ বিষয়েও কিছু কথা শুনিছে আৰু এনেদৰে উল্লেখ কৰিলে "এই শক্তি ইউৰোপতহে আছে।" উন্নয়নশীল দেশত কেনেকৈ কথাবোৰ শিকাইছিল, ই হ'ল তেনে এটা নমুনা।

আগৰ ৰেকৰ্ড ভংগ কৰি বহুত নম্বৰ পাই মই এটা বৃত্তি পালো। সেই বৃত্তি লৈ চৈধ্যবছৰ বয়সত মই লাহোৰৰ চৰকাৰী কলেজত পঢ়িবলৈ গ'লো। এতিয়াও মোৰ মনত আছে, লাহোৰৰ পৰা মই চাইকেল চলাই ঘৰলৈ যাওঁতে সৰু মফচল চহৰখনৰ প্ৰায় গোটেইবোৰ মানুহে আহি মোক আথেবেথে বেঢ়ি ধৰিছিল। যোল্লবছৰ বয়সত মই প্ৰথমখন গৱেষণাপত্ৰ লিখি উলিয়াওঁ। এখন গণিত পত্ৰিকাত সেইখন প্ৰকাশিত হৈছিল। অৱশ্যে কেমব্ৰিজ বিশ্ববিদ্যালয়লৈ যোৱাৰ আগলৈকে মই গৱেষণাত মনোনিৱেশ কৰাৰ কথা ভবা নাছিলো।

কেমব্ৰিজলৈ যাবলৈ এটা বৃত্তি পোৱাৰ বাবে মই নিজকে সৌভাগ্যবান বুলি ভাবো।

যুদ্ধৰ বাবে অসামৰিক সেৱাৰ পৰীক্ষা-বাতিল কৰা হ'ল। যুদ্ধৰ বাবে খৰচ কৰিবলগীয়া ধনৰ কিছু অংশ ৰাহি হ'ল। সেই ৰাহি হোৱা ধন পঞ্জাবৰ প্ৰধান মন্ত্ৰীৰ পুঁজিত সংৰক্ষিত আছিল, সেই ধনেৰেই বিদেশলৈ অধ্যয়নৰ বাবে যাব খোজা পাঁচজন ছাত্ৰক বৃত্তি দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰা হ'ল। মই সেই সুবিধা পোৱাত ১৯৪৬ চনত এখন জাহাজেৰে কেম্‌ব্ৰিজলৈ বুলি যাত্ৰা কৰিলো। জাহাজখনৰ বেছিভাগ যাত্ৰী আছিল প্ৰাক্ স্বাধীনতা যুগত ভাৰতত বাস কৰা বৃটিছ্ পৰিয়ালৰ লোক। ভাৰতে স্বাধীনতা পোৱাৰ আগতেই তেওঁলোকে এই দেশ এৰি নিজৰ দেশলৈ গুচি গৈছিল। সেইবছৰেই নোযোৱা হ'লে মই কেতিয়াও কেম্‌ব্ৰিজলৈ যোৱাৰ সুযোগ নেপালোহেঁতেন, কিয়নো পাছৰ বছৰত ভাৰত-পাকিস্তানৰ বিভাজন হ'ল আৰু সেই বৃত্তিও উঠি গ'ল।

কেমব্ৰিজত মই গণিতৰ স্নাতকৰ অনাৰ্ছৰ পৰীক্ষাত প্ৰথম হৈ পাছ কৰিলো। তেতিয়াও মোৰ হাতত আৰু এবছৰৰ বৃত্তি জমা আছে। মই গণিতৰ উচ্চ ডিগ্ৰী লওঁ নে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ উচ্চ ডিগ্ৰী লওঁ সেই বিষয়ে গুণা-গঁথা কৰি থাকোঁতে মোৰ শিক্ষক ফ্ৰেড্ হয়লে (Fred Hoyle) ক'লে, "তুমি পদাৰ্থবিদ হ'ব খুজিলে আনকি তাত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰিলেও, কেভেণ্ডিছত তুমি পৰীক্ষামূলক কাম-কাজ কৰিব লাগিব। অন্যথা তুমি পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিদৰ চকুলৈ চাব নোৱাৰিবা।" মই তেতিয়া বিখ্যাত কেভেণ্ডিছ গৱেষণাগাৰত সোমালো য'ত ৰাদাৰফৰ্ডে পৰমাণু গঠনৰ বিখ্যাত পৰীক্ষাসমূহ কৰি আছিল। এই গৱেষণাগাৰৰ সুনামে পৃথিৱীৰ মেধাৱী বিজ্ঞানীসকলক আকৰ্ষণ কৰিছিল। যন্ত্ৰপাতিবোৰ লিৰিকিবিদাৰি থাকিবলৈ মোৰ ধৈৰ্য নাছিল। সঁচা কথা ক'বলৈ গ'লে ভাল বিজ্ঞান পৰীক্ষাবিদ হোৱাজনৰ মাজে-সময়ে অনিয়ন্ত্ৰিত হৈ পৰা যন্ত্ৰ-পাতিবোৰ পৰিচালনা কৰিবলৈ যথেষ্ট ধৈৰ্যৰ দৰকাৰ। তাত্বিকবিজ্ঞানী এজনৰো ধৈৰ্যৰ দৰকাৰ। সেই ধৈৰ্য নিজৰ সৃষ্টি, নিজৰ ভুল, নিজৰ ভাব সংগঠনৰ বাবে।

মোৰ প্ৰথম পৰীক্ষাটো হ'ল ছডিয়ামৰ মুখ্য বৰ্ণালী ৰেখা-দুডালৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ পাৰ্থক্য জুখি উলিওৱা। মই ধাৰণা কৰিলো যে যদি এখন লেখ কাগজত এডাল সৰল ৰেখা টনা হয়, ইয়াৰ ছেদাংশই মই জুখিব খোজা পৰিমাণটো দিব। গাণিতিকভাৱে এডাল সৰল ৰেখা দুটা বিন্দুৰে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি। আৰু এটা বিন্দু হ'লে কথাই নাই। তৃতীয় বিন্দুটো সৰল ৰেখাত পৰি থাকিলে, ব্যাখ্যাটো সুনিশ্চিত হ'ব। পৰীক্ষাটোৰ যন্ত্ৰ-পাতিবোৰ ঠিককৈ সজাই লওঁতে মোৰ তিনিদিন লাগিল। পৰীক্ষা কৰি মই তিনিটা সংকেত (Reading) ল'লো আৰু পৰীক্ষা বহীৰ টোকাত নম্বৰ দিবৰ কাৰণে তত্ত্বাৱধায়কৰ ওচৰলৈ লৈ গ'লো। সেই সময়ত শ্ৰেণীত কৰা পৰীক্ষামূলক কাম-কাজৰ নম্বৰ চূড়ান্ত

পৰীক্ষাতো গণনা কৰা হয়। আমাৰ গৱেষণাগাৰৰ তত্ত্বাৱধায়ক সকলৰ এজন আছিল ছাৰ ডেনিছ উইল্‌কিন্‌ছন। মই তেওঁৰ ওচৰলৈ গ'লো। তেওঁ মোৰ দ্বাৰা অংকিত সৰল ৰেখাডাল চাই সুধিলে, "তোমাৰ বিষয়টো কি আছিল?" তাৰপিছত তেওঁ ক'লে, "অ', মই ঠিক ধৰিছিলো, তুমি নিশ্চয় জানা যে তিনিটা বিন্দুৰ সলনি এহেজাৰমান বিন্দু লৈয়ো সৰল ৰেখাডাল আঁকিব পাৰিলাহেঁতেন।" ইতিমধ্যে মই যন্ত্ৰপাতিবোৰ খুলি মেলি থলো বাবে আকৌ কৰিব নুখুজিলো, বছৰটোৰ বাকী সময়খিনি মই ডেনিছ উইল্‌কিনছনৰ পৰা আঁতৰি থাকিলো যাতে মুখা-মুখি হ'বলগীয়া নহয়। ১৯৪৯ চনত আমাৰ পৰীক্ষাৰ ফলাফল ঘোষণা কৰিলে। কেভেণ্ডিছ গৱেষণাগাৰৰ বোৰ্ডত ফলাফল ঘোষণা কৰা কাগজখন আঁৰি দিয়া হ'ল। মই ফলাফল চাই থাকোঁতে উইল্‌কিন্‌ছন আহি মোৰ পাছফালে থিয় হ'ল। মোলৈ চাই তেওঁ সুধিলে, "তুমি কোন শ্ৰেণী পালা?" অতি বিনয়েৰে মই ক'লো, "প্ৰথম শ্ৰেণী পাইছোঁ।" গোৰোহাটোত ভৰ দি ৩৬০° কোণত এপাক ঘূৰি তেওঁ ক'লে, "তুমি প্ৰমাণ পালা যে মানুহৰ বিষয়ে কিমান ভুল ধাৰণা হ'ব পাৰে।"

১৯৫১ চনত লাহোৰলৈ ঘূৰি আহি মই বিশ্ববিদ্যালয়ত শিক্ষকতা কৰিলো। পদাৰ্থবিদ হিচাপে মই বৰ অকলশৰীয়া অনুভৱ কৰিলো। এই বিষয়ৰ উন্নত মানৰ কিতাপ, পত্ৰিকা, আলোচনী আদি পাবলৈ নাই। পদাৰ্থবিদ হৈ থাকিবলৈ হ'লে মই মোৰ দেশ এৰি বাহিৰলৈ যাব লাগিব। আন বিজ্ঞানীসকলৰ লগত সংস্পৰ্শ হেৰুৱাই পেলোৱাটোৱেই হ'ল উন্নয়নশীল দেশৰ বিজ্ঞানীৰ ডাঙৰ অভিশাপ। সম্পদশালী দেশসমূহে উপভোগ কৰাৰ দৰে তোমাৰ পুঁজি নাই, সুবিধা নাই। এনে ক্ষেত্ৰত কাম কৰা একে ধৰণৰ মানুহ লগ পোৱাটোও বা এটা দল গঠন কৰাটোও অসম্ভৱ। সেয়েহে ১৯৬৪ চনত মই ট্ৰিয়েষ্টিত তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ আন্তৰ্জাতিক কেন্দ্ৰটো প্ৰতিষ্ঠা কৰিলো। এই কেন্দ্ৰ স্থাপনৰ বাবে মই বহুতৰে লগত আলোচনা কৰি সিদ্ধান্ত কৰিলো যে কেন্দ্ৰটোৱে বিশেষভাৱে উন্নয়নশীল দেশৰ বিজ্ঞানীসকলক অন্যান্য দেশৰ বিজ্ঞানীৰ সংস্পৰ্শলৈ আহি আলোচনা আৰু গৱেষণাৰ চিন্তা কৰাৰ সুযোগ দিয়ে। কেন্দ্ৰটোৱে এই সুবিধাও দিয়ে যাতে বিজ্ঞানীসকলে বেছিভাগ সময় নিজৰ দেশতে থাকি কেইমাহ মানৰ কাৰণে এই কেন্দ্ৰতে গৱেষণাৰ কাম কৰিব পাৰে, নতুন চিন্তা-ভাবনাৰ আদান প্ৰদান কৰিব পাৰে। ঘৰলৈ ঘূৰি গৈ নিজৰ দেশৰ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ উন্নতিৰ হ'কে সংঘবদ্ধভাৱে কাম কৰে।

১৯৫৪ চনত ছেইণ্ট জ'নছ্ কলেজৰ ফেল' আৰু প্ৰবক্তা হিচাপে মই কেম্‌ব্ৰিজলৈ ঘূৰি আহিলো। ইয়াৰ তিনিবছৰৰ পাছত মই লণ্ডনৰ ইম্পেৰিয়েল কলেজত অধ্যাপকৰূপে যোগদান কৰো। তাত মই তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ দল এটা গঢ়ি তোলো; যিটো দল এই বিষয়ত পৃথিৱীৰ উৎকৃষ্ট দলৰ এটা বুলি পৰিগণিত হয়।

১৯৭৯ চনত মই, ছেলদন গ্লেছ' আৰু ষ্টিফেন্ ৱেইনবাৰ্গৰ সৈতে একেলগে পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ ন'বেল বঁটা লাভ কৰো। আমাৰ গৱেষণাৰ বিষয় আছিল বিদ্যুৎচুম্বকীয় আৰু দুৰ্বল নিউক্লীয় শক্তিৰ একাকীকৰণ (unification)। এই তত্ত্বক ইলেক্ট্ৰ উইক তত্ত্ব (১৯৭৮ চনত মই এই নামটো দিছিলো) ৰূপে জনা যায়। এই তত্ত্বৰ অন্তৰ্হিত কথাবোৰ পৰীক্ষাৰ সহায়ত প্ৰমাণ কৰিব পৰা যাব বুলিও আমি সুনিশ্চিত আছিলো আৰু অতিশয় শক্তিসম্পন্ন নতুন কণাৰ অস্তিত্বৰ ভৱিষ্যৎবাণী কৰিছিলো। যিসকল পদাৰ্থ বিজ্ঞানীয়ে ডাঙৰ কণা-ত্বৰক (Particle Accelerator) যন্ত্ৰত পৰীক্ষামূলক গৱেষণা কৰিছিল, তেওঁলোকক নতুন যন্ত্ৰপাতি উদ্ভাৱন কৰি এই তত্ত্বটোৰ প্ৰমাণ কৰিবলৈ পৰামৰ্শ আগবঢ়াইছিলো। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ সৃষ্টিৰ প্ৰথম মুহূৰ্ত্তত যি অৱস্থা আছিল ঠিক তেনে এটা অৱস্থাৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰিলে নতুন কণাৰ অস্তিত্ব ধৰা পৰিব। CERN ত্বৰক যন্ত্ৰত ১৯৮৩ চনত এই কণাৰ আৱিষ্কাৰ হ'ল। কণা কেইটাক W^+,W^- আৰু Z^0 বুলি জনা যায়, কণাকেইটা মাত্ৰ অতি ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ মুহূৰ্ততে অদৃশ্য হয়। পৰীক্ষামূলক এই প্ৰমাণৰ বাবে কাৰ্ল ৰুবিয়া আৰু ছাইমন ভান্ দাৰ মীৰে ১৯৮৪ চনত ন'বেল বঁটাৰে পুৰস্কৃত হয়।

উন্নয়নশীল দেশত বিজ্ঞান চৰ্চাৰ অসুবিধাৰ কথা মই আগতেই কৈ আহিছোঁ। এটা কথা মই শেষত আকৌ এবাৰ ক'ব খুজিছো। উন্নয়নশীল দেশত বিজ্ঞানচৰ্চাৰ বাবে আগবঢ়োৱা পুঁজি তেনেই নগণ্য, বিজ্ঞানীৰ দলো কম সংখ্যক। এইবোৰ দেশে এই কথা উপলব্ধি কৰা উচিত যে বিজ্ঞান গৱেষণা কৰা পুৰুষ-মহিলাসকল দেশৰ অমূল্য সম্পদ। তেনে লোকক নিজ নিজ দেশতে বৈজ্ঞানিক আৰু প্ৰযুক্তিগত উন্নতিৰ বাবে সুযোগ সুবিধা, দায়িত্ব অৰ্পণ কৰা উচিত। যি কমসংখ্যক গৱেষকে এই কাম হাতত লৈছে তেওঁলোককো বিশেষ গুৰুত্ব দিয়া নহয়। বিজ্ঞানীৰ সংখ্যা বঢ়াই কামৰ সুযোগ দিলেহে বৰ্তমান যুগৰ উন্নতিৰ শিখৰত উঠা। দেশৰ লগত খোজ মিলাই যোৱাটো সম্ভৱ হ'ব। উন্নত আৰু উন্নয়নশীল দেশৰ এই অসমতা আমি দূৰ কৰিবই লাগিব।

বিজ্ঞানৰ পৃথিৱীত

আঁদ্ৰিয়াজ এক্ৰিভ'জ
লেভিচ্ ইন্‌ষ্টিটিউট, চিটি কলেজ অব্ চি.ইউ.এন.ৱাই,
নিউইয়ৰ্ক, ইউ.এছ.এ.



১৯২৮ চনত গ্ৰীচৰ এথেন্সত মোৰ জন্ম। মোৰ শৈশৱকাল বৰ সুখৰ আছিল আৰু পৰিয়ালৰ পৰা সকলোদিশতে সাদৰ-সাহচৰ্য পাইছিলো। মোৰ দেউতাই এথেন্স বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ স্নাতক ডিগ্ৰী আহৰণ কৰিছিল। তাৰ পাছত তেওঁ বেলজিয়ামত গৈ টেক্সটাইল ইঞ্জিনীয়াৰিং পঢ়িছিল। সেই সময়ৰ মহিলাসকলৰ দৰে মোৰ মায়ে বিশ্ববিদ্যালয়ত অধ্যয়ন কৰিবলৈ যোৱা নাছিল। মোৰ দেউতাৰ দৰেই তেওঁৰো অতি সংস্কৃতিবান আছিল, কেইবাটাও ভাষা সলসলীয়াকৈ ক'ব পাৰিছিল, সংগীত বিশাৰদো আছিল। আমেৰিকানসকলে স্থাপন কৰা এথেন্স বিদ্যালয়ত শিক্ষা গ্ৰহণ কৰিবলৈ পাই মই নিজকে সৌভাগ্যবান বুলি ভাবিছিলো। এই স্কুলত ক্লাছিক্‌ছ আৰু গণিত শিক্ষা অতি উচ্চখাপৰ আছিল। মই তলে তলে একধৰণৰ জেদী আছিলো। সদায় সকলো বিষয়তে ভাল নম্বৰ পাইছিলো। কেৱল খেলা-ধূলাত মই বিশেষ পাৰদৰ্শিতা দেখুৱাব পৰা নাছিলো। সৰুৰে পৰা শাৰীৰিক ব্যায়াম কৰিবলগীয়া কামৰ প্ৰতি মই অনীহা প্ৰকাশ কৰিছিলো, প্ৰথম অৱস্থাত বুৰঞ্জী, বিশেষকৈ গ্ৰীক বুৰঞ্জী পঢ়ি মই অতিশয় ভাল পাইছিলো। দ্বিতীয় মহাসমৰত জাৰ্মান অৱৰোধৰ সময়ত নানা বিপৰ্যয়ৰ মাজতো আমাৰ স্কুল কম বেছি পৰিমাণে নিয়মীয়াকৈ চলি আছিল। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল আমাৰ নিষ্ঠাবান আৰু কৰ্তব্যপৰায়ণ শিক্ষকসকল। দুৰ্ভাগ্যবশতঃ গৱেষণাগাৰৰ যন্ত্ৰপাতিৰ অভাৱ আৰু সেইবিলাক যোগান ধৰিব নোৱৰাৰ বাবে বিজ্ঞান শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত কিছু আহুকালে দেখা দিছিল।

মোক আকৌ সৌভাগ্যই দেখা দিলে। এথেন্স মহাবিদ্যালয়ৰ অধ্যক্ষ, হোমাৰ ডেভীৰ প্ৰচেষ্টাত ছিৰাকুজ বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়িবলৈ মই এটা বৃত্তি পালো। বিভিন্ন দেশৰ পমুৱা লোকেৰে ঠাহ-খাই থকা জাহাজ এখনেৰে আহি ১৯৪৭ চনৰ আগষ্ট

মাহৃত সুযোগ সন্ধানী হিচাপে মইও এইখন দেশত ভৰি দিলো। প্ৰথম দৃষ্টিত উদ্ভাসিত হোৱা নিউইয়ৰ্ক মহানগৰ আৰু "ষ্টেচু অব্ লিবাৰ্টিৰ" কথা মই কেতিয়াও নাপাহৰো। বুৰঞ্জীবিদ হৈ মই এইখন দেশত জীৱিকাৰ সুবিধা নাপালোহেঁতেন। ভাবি-চিন্তি মই কেমিকেল ইঞ্জিনীয়াৰিং পঢ়াকে ঠিক কৰিলো। ৰসায়ন (মোৰ দেউতাই পঢ়া বিষয়)ৰ লগত মোৰ বাবে কৌতূহলোদ্দীপক বিষয় গণিতৰ মিশ্ৰণ কৰি বেছ এটা আকৰ্ষণীয় অধ্যয়ন হ'ব যেন লাগিল। সেই সময়ত বিশ্ববিদ্যালয়ত ছাত্ৰৰ ভিৰ ইমান বেছি হ'ল যে বহুত কথা নিজে নিজেই শিকিব লগা হ'ল। তিনিবছৰৰ পাছত মই স্নাতক হ'লো। মেকানিকেল ড্ৰয়িঙৰ বাহিৰে সকলোতে মই 'এ' গ্ৰেড পালো। লেথ্ মেচিন, ড্ৰিলিং মেচিন চলোৱা কামটো মই বৰ বেয়া পাইছিলো।

স্নাতকোত্তৰ কৰ্ছ কৰিবলৈ মই মিনেছটা বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। এই ঠাইখন মোৰ বাবে বৰ আকৰ্ষণীয় হ'ল। তাত মই কেইবাজনো ব্যতিক্ৰমী শিক্ষক লগ পালো। তাৰ ভিতৰত নীল আমান্দছন আজীৱন মোৰ পথ প্ৰদৰ্শক, উপদেষ্টা আৰু বন্ধু হৈ পৰিল। থাৰ্মোদাইনেমিক্স শ্ৰেণীত মই কিউবাৰ পৰা অহা এগৰাকী ছাত্ৰী জেনীভিভ' এজপিটিয়াক লগ পালো। যোৱা পঞ্চাশ বছৰ ধৰি এই জেনীৰ লগতে মই সুখী, বিবাহিত জীৱন যাপন কৰিছোঁ। ডক্টৰেট ডিগ্ৰীৰ বাবে সেই বহু উপাদান বিশিষ্ট পাতন প্ৰক্ৰিয়াৰ গাণিতিক অধ্যয়ন (সেই বিষয়টো সেই সময়ত অতি প্ৰয়োজনীয় বিষয় আছিল) বাছি ললো। এই বিষয়ত মই এক নতুন গাণিতিক পদ্ধতি উদ্ভাৱন কৰিছিলো। (দুখৰ বিষয় মোৰ উদ্ভাৱন তথ্য পাছত বেছি প্ৰয়োগ নহ'ল।)

মোৰ অধ্যয়ন সমাপ্ত কৰি আমেৰিকাতে স্থায়ীভাৱে থাকিবলৈ যত্ন কৰিলো। ১৯৫৪ চনত বিদেশী সকলৰ বাবে নিবনুৱা সমস্যাই দেখা দিলে। সৌভাগ্য বশতঃ বাৰ্কলে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ কেমিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং বিভাগৰ তেতিয়াৰ চেয়াৰমেন চাৰ্লছ উইল্কেই মোক প্ৰবক্তা হিচাপে এবছৰীয়া নিযুক্তি এটা দিলে। নিযুক্তি পত্ৰত এইদৰে লিখি দিয়া হ'ল যে এবছৰৰ পাছত যি অৱস্থাই নহওক কিয় মোক পুনৰ নিযুক্তি দিয়া নহয়। (পাছৰ বছৰ মোৰ অৱশ্যে পদোন্নতি হ'ল।) বাৰ্কলেত থাকোতেই মই তৰল বলবিজ্ঞান (Fluid Mechanics)ৰ প্ৰতি আসক্ত হ'লো। পাছত গৈ ইয়েই মোৰ গৱেষণাৰ মুখ্য বিষয় হ'ল। প্ৰথম অৱস্থাত মোৰ এই বিষয়ে জ্ঞান নথকাৰ বাবে দ্বিধাগ্ৰস্ত হৈছিলো। কিন্তু শ্বেল ডেভেলপমেণ্ট লেবৰেটৰীত কাম কৰা থমাছ বেৰন নামৰ মোৰ এজন বন্ধুৱে এই বিষয়ত কাম কৰিবলৈ জোৰ দিছিল আৰু অনুপ্ৰাণিত কৰিছিল। তেওঁৰ মতে প্ৰায়োগিক গণিতত থকা মোৰ ব্যুৎপত্তিয়ে এই বিষয়ত যথেষ্ট সহায় কৰিব, আৰম্ভণিৰ পৰা গৱেষণাৰ কাম মই অকলশৰেই কৰিব লগা হ'ল, সৌভাগ্যবশতঃ মই কেইজনমান মেধাৱী স্নাতক-ছাত্ৰ পালো আৰু মই অতি উচ্চমানৰ

কেইবাখনো গৱেষণা-পত্ৰ-পত্ৰিকা, আলোচনীত প্ৰকাশ কৰিলো। সেই প্ৰবন্ধসমূহ এতিয়ালৈকে নিয়মীয়াকৈ বহুতে নিজৰ গৱেষণা-পত্ৰত উদাহৰণ দি প্ৰসংগ উল্লেখ কৰি আহিছে। মোৰ হঠাতে অন্য এটা সুযোগ আহিল। এবাৰ বন্ধত ইংল্যাণ্ডৰ কেম্ব্ৰিজলৈ আহোঁতে মই জৰ্জ বেট্চেলৰক লগ পালো। সেই সময়ত তৰল বলবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত তেওঁৰ নাম মুখাফুটা। মই তেওঁক লগ পোৱাৰ পাছৰে পৰা তেওঁ মোৰ বন্ধু আৰু উপদেষ্টা হ'ল।

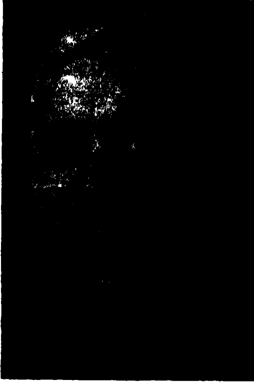
১৯৬২ চনত মই ষ্টেন্‌ফোৰ্ডলৈ গ'লো, তাত মোৰ জ্যেষ্ঠ সহকৰ্মী আছিল ডেভিড মেছন। আচলতে তেওঁৰ সৌজন্যতে মোৰ ষ্টেনফোৰ্ডত নিযুক্তি হ'ল। মই তালৈ যোৱাৰ লগে লগে বাৰ্কলেৰ পৰা মাইকেল বুদাৰ্টেও যোগ দিলে। আমি তিনিওজনে লগ লাগি ষ্টেনফোৰ্ডত কেমিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং বিভাগটো খুলিলো। এই বিভাগত অতি উন্নত মানৰ আৰু আন্তৰ্জাতিক খ্যাতি আৰ্জন কৰিব পৰা ধৰণৰ কাম হ'বলৈ ধৰিলে। ইয়াতো মই প্ৰতিভাসম্পন্ন ছাত্ৰৰ দল এটাক কাম শিকাইছিলো। আচলতে তৰল-বলবিজ্ঞান এটা আকৰ্ষণীয় বিষয়। কামবোৰৰ চাক্ষুষ প্ৰদৰ্শনে ইয়াৰ অন্তৰ্নিহিত সৌন্দৰ্য ফুটাই তোলে। ইয়াৰ পৰীক্ষামূলক আৰু উচ্চ পৰ্যায়ৰ প্ৰায়োগিক গাণিতিক কামবোৰৰ লগতে বিশ্লেষণাত্মক তথ্য, বৰ্তমান যুগৰ কম্পিউটাৰ ব্যৱহাৰৰ ফলত দিনে দিনে বেছি আকৰ্ষণীয় আৰু অৰ্থবহ হ'ল। ১৯৮২ চনৰ পৰা যোলবছৰ ধৰি এই "দ্য ফিজিক্স অব ফ্লুইদ" নামৰ গৱেষণা পত্ৰিকাখন সম্পাদনা কৰিছিলো। প্ৰতিবছৰৰ ছেপ্তেম্বৰ মাহৰ সংখ্যাত প্ৰকাশ হোৱা এই ক্ষেত্ৰৰ উৎকৃষ্ট কামবোৰ সঁচায়ে প্ৰশংসনীয়। মোৰ গৱেষণাৰ দ্বাৰাও মই এই বিষয়ৰ বিভিন্ন দিশ যেনে সীমামুৰীয়া তৰপৰ পৰা আৰম্ভ কৰি টোপাল আৰু বুদবুদৰ গতিলৈকে আনকি 'নন-নিউটনীয়ান' তৰল যেনে গলিত পলিমাৰৰ প্ৰবাহলৈকে সামৰি লৈছিলো। মোৰ গৱেষণাৰ আটাইতকৈ জটিল অংশটো হ'ল "ছাছপেনছিয়ন মেকানিক্স" যিটো বিষয় এলবাৰ্ট আইনষ্টাইনে তেওঁৰ পি.এইছ.ডি-ৰ থেছিছত এটা অধ্যায় হিচাপে সামৰি লৈছিল। এইটো বৰ আমোদজনক কথা যে বিষয়টো কেইবাবছৰো ধৰি চৰ্চা নকৰাকৈ পেলাই ৰখা হৈছিল। কিন্তু কৌতূহলবশতঃ মই মোৰ গৱেষক-ছাত্ৰসকলৰ লগ লাগি এই ধৰণৰ কেইটামান পৰীক্ষা কৰিলো আৰু পৰীক্ষাবোৰৰ চমৎকাৰ ফলাফলে আমাক অতিশয় উৎসাহিত কৰিলে আৰু আমি ইয়াৰ গুণগত, পৰিমাণগত ব্যাখ্যা দিয়াৰ লগতে এই মতামত পোষণ কৰিলো যে স্বয়ং আইনষ্টাইনে ভবাতকৈও এই তথ্যৰ বহুত চমকপ্ৰদ ধৰ্ম আছে। যোৱা কেইটামান দশকত এই বিষয়ে মই পৃথিৱীৰ বিভিন্ন ঠাইত এই বলবিজ্ঞান সম্পৰ্কে বহুত বক্তৃতা প্ৰদান কৰিছোঁ। নতুন অন্তৰ্দৃষ্টিৰে আৱিষ্কৃত হোৱা কথাবোৰ বিজ্ঞানীসকলক যিমান দূৰলৈকে পাৰি ব্যাখ্যা কৰিও দেখুৱাইছোঁ।

১৯৮৮ চনত মোৰ জীৱনলৈ আকৌ এবাৰ নতুন সুযোগ আহিল। ষ্টেনফোৰ্ডত পঁচিশবছৰ কটোৱাৰ পাছত নিউইয়ৰ্কৰ চিটি বিশ্ববিদ্যালয়ৰ চিটি কলেজৰ অন্তৰ্গত 'লেভিছ ইনষ্টিটিউট'ৰ সঞ্চালকৰ পদ আৰু নিউইয়ৰ্ক ষ্টেটৰ এলবাৰ্ট আইনষ্টাইন আসন মোলৈ আগবঢ়োৱা হ'ল। এই সুযোগ গ্ৰহণ কৰি মই ধন্য হ'লো। মই এখন চমকপ্ৰদ মহানগৰীত পুনৰ বহু মেধাৱী আৰু প্ৰতিভাসম্পন্ন ছাত্ৰৰ লগত গৱেষণাৰ কামত নিমগ্ন হোৱাৰ সুবিধা পালো। 'তৰল বলবিজ্ঞান'ৰ নতুন দিশত আমি গৱেষণাৰ কাম আৰম্ভ কৰিলো। এইবাৰৰ বিষয়টো হ'ল কণাৰ গতিৰ ওপৰত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰভাৱ। আনহাতে 'ছাছপেনছন মেকানিক্স'ৰ কামো আগবাঢ়িল।

মই সদায় গ্ৰেজুৱেট ছাত্ৰ সকলৰ সংস্পৰ্শত থাকোঁ। তেওঁলোকৰ বহুতেই ইতিমধ্যে আন্তৰ্জাতিক খ্যাতি লাভ কৰিছে আৰু বিভিন্ন পুৰস্কাৰ, স্বীকৃতিৰে সুনাম আৰ্জন কৰিছে। মোৰ বাবে অতি আনন্দৰ কথা যে অপ্ৰত্যাশিতভাৱে মই ১৯৯১ চনত 'ইউ.এছ. নেচনেল একাডেমী অৱ ছায়েন্স'লৈ নিৰ্বাচিত হ'লো। আনহাতে মোৰ চৌসত্তৰ বছৰীয়া জন্মদিনৰ ঠিক আগে আগে ২০০১ চনত হোৱাইট হাউছৰ গাম্ভীৰ্যপূৰ্ণ অনুষ্ঠানত আমেৰিকাৰ প্ৰেছিডেণ্টৰ পৰা 'নেচনেল মেডেল অৱ ছায়েন্স বঁটা' গ্ৰহণ কৰিলো।

ৰেডিঅ' মৌলৰ পৰা মৌলিক কণালৈ

ষ্টিফেন্. এল. এড্‌লাৰ
ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ এদ্‌ভান্সদ্ ষ্টাদি,
প্ৰিন্সটন, ইউ.এছ.এ.



১৯৩৯ চনত নিউইয়ৰ্ক মহানগৰত মোৰ জন্ম। মোৰ দেউতা আৰ্ভিং এদ্‌লাৰ আছিল গণিতৰ শিক্ষক। মোৰ মা ৰুথ বেলী এদ্‌লাৰো গণিতৰ অনাৰ্ছ গ্ৰেজুৱেট। সেয়েতেই পিতৃ-মাতৃয়ে মোক বিজ্ঞান পঢ়াৰ প্ৰতি আকৃষ্ট কৰিছিল। মোৰ দুবছৰ বয়সতে দেউতাই হাতুৰী, গজাল, বল্টু, নানা ধাতু আৰু কাঠৰ অংশৰ সামগ্ৰীৰে এটা বাকচ দিছিল। তেনেসময়তে মায়ে মোক ঘৰতে নিজে তৈয়াৰ কৰা এনে এখন কিতাপ দিছিল য'ৰ প্ৰতিটো পৃষ্ঠাতে মই নিজহাতে কিবাকিবি বনোৱাৰ কিটিপটো শিকিব পাৰিছিলো। মই যেতিয়া অলপ ডাঙৰ হ'লো দেউতাই মোক বৈদ্যুতিক পুতলা যেনে ট্ৰেলিগ্ৰাফৰ মডেল, এলাৰ্ম ঘড়ী, সৰু ট্ৰেফিক লেম্প আদি উপহাৰ দিছিল। প্ৰকৃতিৰ ঘনিষ্ঠ সংস্পৰ্শলৈ আহি মই সাপ, পখিলা, মৌ, পৰুৱা আদিৰ কাৰ্যকলাপবোৰ মন কৰিছিলো, আঠবছৰ বয়সত নিউইয়ৰ্কৰ প্ৰাকৃতিক বুৰঞ্জীৰ সংগ্ৰহালয়ত মই কিশোৰ সকলৰ বাবে পতা জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ পাঠদানত অংশ গ্ৰহণ কৰিছিলো। সেই সংগ্ৰহালয়ত সংগ্ৰহ কৰা জীৱাশ্মবোৰ দেখি মই ইমান আপ্লুত হৈছিলো যেন মনে মনে মই জীৱাশ্মবিজ্ঞান পঢ়াৰ কথাই ভাবিছিলো। কিন্তু অলপ দিনৰ পাছতে মোৰ সেই আগ্ৰহ কমি আহিল।

ষষ্ঠ শ্ৰেণীত পঢ়োঁতে মোৰ এজন বন্ধুৰ মুখত ৰেডিঅ'ৰ প্ৰতি তেওঁৰ আগ্ৰহৰ কথা শুনি মই তেওঁৰ ঘৰলৈ গৈ তেওঁ ব্যৱহাৰ কৰা যন্ত্ৰপাতিবোৰ চাই বিস্মিত হ'লো। এই পৰিচয়ে সেই বয়সতে মোক ৰেডিঅ', বিদ্যুৎ আৰু ইলেক্ট্ৰনিক্সৰ প্ৰতি আকৃষ্ট কৰিলে। মই নিজেও নানা বৈদ্যুতিক যন্ত্ৰ যেনে বৈদ্যুতিক মটৰ আৰু টিন কাটি ৰটৰ পুৰণা ৰেডিঅ' লাউড স্পীকাৰৰ পৰা চুম্বক লগাই ষ্টেটৰ্ আদি সাজিলো। (ইনষ্টিটিউট অব এড্‌ভান্সড্ ষ্টাডিজত তেনে এক যন্ত্ৰ এতিয়াও এটা আলমাৰীত ৰখা হৈছে)। দেউতাই মোক মাৰ্কাছৰ কিতাপ পঢ়িবলৈ উৎসাহ দিছিল। তেওঁৰ এখন কিতাপ

'ৰেডিঅ'ৰ মৌল' পঢ়ি মই বৰ ভাল পালো। দেউতাই মোক এজন ৰেডিঅ' পাৰদৰ্শী হ'বলৈ উপদেশ দিলে; আৰু তেওঁ নিজে বীজগণিতৰ সমস্যা সমাধানত ব্যস্ত হ'ল। দেউতাৰ পৰামৰ্শ মতে মই এখন সৰু গাড়ী লৈ ওচৰ-চুবুৰীয়াৰ ঘৰে ঘৰে গৈ পুৰণা ৰেডিঅ', টেলিভিছন বা অন্যান্য তেনেধৰণৰ সা-সৰঞ্জাম যদি পেলাবলৈ থৈছে সেইবোৰ সংগ্ৰহ কৰি লৈ সেইবোৰ বস্তুৰ ভিতৰখন খুলি মেলি প্ৰতিটো অংশ ভালদৰে উলিয়াই লৈ মই নিজেই ৰেডিঅ', এমপ্লিফায়াৰ আনকি এটা টেলিভিছন নলী ব্যৱহাৰ কৰি এটা দোলনলেখ (oscilloscope) যন্ত্ৰ সাজিলো। ৰেডিঅ' লাইচেঞ্চ পোৱাৰ জোখাৰে মোৰ জ্ঞান আৰু অভিজ্ঞতা হ'ল। কিন্তু ৰেডিঅ'ৰ কামকাজতকৈও মোৰ মন ইলেক্ট্ৰনিক্স যন্ত্ৰপাতি সজাৰ প্ৰতিহে আগ্ৰহী হ'ল। হাইস্কুলত পঢ়োঁতে এই বিষয়ে আকৰ্ষণ বেছি হ'ল।

তেনেক্ষেত্ৰত স্বাভাৱিকতে ইলেক্‌ট্ৰিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়াটোৱেই উচিত আছিল কিন্তু স্কুলৰ শেষৰ বছৰ দুটামানত উচ্চ শক্তিৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান গৱেষণাৰ জগতখনৰ প্ৰতিহে মোৰ বেছি কৌতূহল হ'ল। দুটা গৰম বন্ধত আমাৰ পৰিয়ালটোৱে নিউয়ৰ্কৰ ইথাকাত বন্ধযাপন কৰিছিলো। তাত দেউতাৰ পুৰণা বন্ধু ফিলিপ মৰিছন আছিল। তেওঁ আমাক কৰ্ণেল্লত থকা পদাৰ্থবিজ্ঞান গৱেষণাগাৰলৈ লৈ গ'ল। তাত মৰিছনে এটা কণা ত্বৰক নিৰ্মাণ কৰিছিল, গৱেষণাগাৰৰ পৰিবেশটো মোৰ ভাল লাগিল। মই ভাবিলো যে যদি মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষণা পেশা হিচাপে লওঁ তেন্তে ইলেক্ট্ৰনিক্সকে মূল বিষয় হিচাপে ল'ম— ইতিমধ্যে স্কুলত আমি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সৰু-সুৰা পৰীক্ষামূলক কামবোৰ কৰিছোঁৱেই। হাইস্কুলৰ শেষৰ বছৰত মই পদাৰ্থ বিজ্ঞান গৱেষণাগাৰৰ প্ৰত্যক্ষ সংস্পৰ্শলৈ আহোঁ। ব্ৰুক্‌লিন পলিটেক্‌নিক ইন্সটিটিউটত মই ঔদ্যোগিক প্ৰযুক্তিবিদৰ বাবে আগবঢ়োৱা এক্স ৰশ্মি অপৱৰ্ত্তনৰ কৌশল সম্পৰ্কে দুসপ্তাহৰ প্ৰশিক্ষণ এটাত যোগ দিলো। সেই ইনষ্টিটিউটৰ শিক্ষক ইছাডোৰ ফ্ৰাংকুচেনে মাজে-সময়ে হাইস্কুলৰ অৰ্হতাসম্পন্ন ছাত্ৰকো এই প্ৰশিক্ষণ দিয়ে। সেই সুযোগতে মই তাত্ত্বিক আৰু পৰীক্ষামূলক কামবোৰ নিয়াৰিকৈ কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিলো। আৰু স্ফটিকৰ লেটিচ গঠনৰ বহুকথা আয়ত্ত কৰিলো। পদাৰ্থবিদে এই সম্পৰ্কে ব্যৱহাৰ কৰা ফুৰিয়াৰ-ৰূপান্তৰ সম্পৰ্কেও মোৰ ধাৰণা হ'ল। ইয়াৰ কিছুদিনৰ পাছত মানহাট্টনত থকা বেল লেবত মই গ্ৰীষ্মকালীন কাম এটাত নিযুক্তি পালো। মই তাত অন্য আঠজন ছাত্ৰক লগ পালো। বহুতে ইতিমধ্যে কলন গণিত (Calculus) শিকিছেই। মইও সেই গ্ৰীষ্মকালতে কলন গণিত শিকি ল'বলৈ ঠিক কৰিলো।

মোৰ দেউতাই মোক এখন পুৰণা কলন গণিতৰ পুথি দি ক'লে যে প্ৰতি অংশৰে তলত থকা অন্ততঃ তিনিটাকৈ কলন অংক সমাধান কৰিবা। ইমানবোৰ কৰাটো এটা আমনিদায়ক কথা আৰু মোৰ হাতত সময়ো কম, তথাপি আজৰি সময়খিনিত মই

কলনৰ অংক কৰি কটাওঁ। ফলস্পৰূপে ইয়াৰ পাছৰ বছৰ মই হাভাৰ্ডলৈ যাওঁতে চিধা উচ্চ কলন শ্ৰেণীত যোগ দিব পৰা হ'লো। এই কথাই মোক পদাৰ্থবিজ্ঞানো সোনকালে আহৰণ কৰাত সহায় কৰিছিল।

কলেজত পঢ়োঁতে প্ৰথমে মই পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিজ্ঞান বিষয়ত পঢ়াৰ কথাই ভাবিছিলো। কিন্তু মোৰ কেইজনমান বন্ধুৱে বিশেষকৈ ডেনিয়েল কুইলেনে মোক গণিত বিষয়ৰ প্ৰতি বৰকৈ আকৰ্ষণ কৰিলে, মই বুজিলো যে শ্ৰেণীত মই সদায় তাত্ত্বিক দিশটো ভালকৈ আয়ত্ত কৰো আৰু পৰীক্ষামূলক কামবোৰ ভালকৈ কৰিলেও মোৰ সৃষ্টিমূলক প্ৰতিভা সিমান নাছিল। সেইবাবে মই তত্ত্ববিদ হ'বলৈকে সিদ্ধান্ত ল'লো। প্ৰিন্সটনত থাকোঁতে একেলগে পঢ়া ফ্ৰেড গল্ডহাবেৰ লগত মই হাভাৰ্ডত স্নাতক পাঠ্যক্ৰম আৰম্ভ কৰিলো। হাভাৰ্ডত সেই সময়ত থকা খ্যাতনামা শিক্ষকসকল হ'ল— এড পুৰচেল, ফ্ৰাংক পিপকিন্, পল মাৰ্টিন আৰু জুলিয়ান ছিইংগাৰ। হাভাৰ্ডৰ পাঠ্যক্ৰম শেষ-হোৱাৰ পাছত মই প্ৰিন্সটনৰ প্ৰথম বছৰৰ পৰীক্ষা দিলো। দ্বিতীয় বছৰৰ আৰম্ভণিতে ছাম ট্ৰিমেনৰ লগত মই থেছিছৰ কাম আৰম্ভ কৰিলো।

ট্ৰিমেনে মোক সেইসময়ৰ অগ্ৰগণ্য বিষয় ত্বৰক যন্ত্ৰৰ নিউট্ৰিন পৰীক্ষাৰ ফলবোৰ গণনা কৰিবলৈ পৰামৰ্শ দিলে। সেয়াই হ'ল মোৰ উচ্চশক্তি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ কৰ্মজীৱনৰ আৰম্ভণি। নিউট্ৰিন ৰশ্মিৰ দ্বাৰা নিউক্লীয়নছ (প্ৰটন আৰু নিউট্ৰন)ৰ পৰা পায়ন কণাৰ উৎপাদনৰ গণনাই হ'ল মোৰ থেছিছৰ এক প্ৰধান কাম। কামটো বৰ দীঘলীয়া আৰু বিৰক্তিদায়ক আছিল যদিও নিউক্লীয়নৰ লগত নিউট্ৰন প্ৰতিক্ৰিয়া সম্পৰ্কে মই গভীৰ ধাৰণা আয়ত্ত কৰিলো। পাছত ১৯৬৪ চনৰ পৰা ১৯৭২ চনলৈ এই বিষয়ে মই যি গুৰুত্বপূৰ্ণ কাম কৰিছিলো তাৰ ভেটি তেতিয়াই গঢ়ি উঠিছিল আৰু পায়ন কণা গামা ৰশ্মিলৈ ক্ষয় হোৱা কথাটো বিশ্লেষণ কৰিব পাৰিছিলো। ইয়াৰ পৰাই প্ৰতিটো কোৱাৰ্ক তিনিটা বৈশিষ্ট্যৰে (এতিয়া যাক বৰণ বোলে) পৰিলক্ষিত হোৱাটোও সিয়ে ব্যাখ্যা কৰে। যোৱা পঁইত্ৰিশ বছৰ সেই আঁত ধৰিয়ে তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদসকলে কাম কৰি আছে।

১৯৭২ চনৰ পৰা মই অন্যান্য তাত্ত্বিক ক্ষেত্ৰত যেনে শক্তিশালী বিদ্যুৎচুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ, মন্টেকাৰ্লো ছিমুলেছন আনকি কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰো কাম কৰি আছোঁ। কিছুদিনৰ আগৰে পৰা মই প্ৰাক্ কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞান য'ৰ পৰাই কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ উদ্ভাৱন হ'ল সেই বিষয়ে গৱেষণা কৰিছোঁ। এই সম্পৰ্কে মই কেইখনমান কিতাপো লিখিছোঁ। মই এতিয়া আকৌ কণা বিজ্ঞানলৈ ঘূৰি গৈ মৌল কণা আৰু সিহঁতৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা বলসমূহৰ একাকীকৰণৰ বাবে সূক্ষ্ম সমমিতি (super symmetry)ৰ আৰ্হিৰ ওপৰত কাম কৰিব বিচাৰিছোঁ।

আফ্ৰিকান পদাৰ্থবিদ, বিশ্বনাগৰিক

ফ্ৰেন্সিছ কে.এ. এলটি
নেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ মেথেমেটিকেল ছায়েন্স,
ঘানা, পশ্চিম আফ্ৰিকা



আটলাণ্টিক মহাসাগৰৰ উপকূলত, পশ্চিম আফ্ৰিকাৰ ঘানাৰ ছল্টপ'ন্দত ১৯৩২ চনৰ ৯ আগষ্টত মোৰ জন্ম হয়। মোৰ দেউতা আছিল এজন ব্যৱসায়ী। তেওঁৰ এখন দোকান আছিল আৰু কিতাপ-পত্ৰ, সংগীতৰ বাদ্য-যন্ত্ৰ, বৰশী বোৰা সা-সৰঞ্জাম বেচিছিল। মোৰ মায়ে পিন্ধা সাজ-পোছাক চিলাইছিল। মাৰ মাক আইতা আছিল মাছ বেচা পোহাৰী। মায়ে মোক মাজে মাজে ছল্টপ'ন্দৰ ছয়মাইল পূবলৈ এখন পুৰণা ঠাই একুম্‌ফিৰ এদুম্‌ফা নামৰ গাঁৱলৈ আইতাৰ ওচৰলৈ পঠাইছিল। সেই সময়ত ছল্টপ'ন্দ আৰু একুম্‌ফিৰ মাজত মটৰগাড়ী যোৱা ৰাস্তা নাছিল। সেয়েহে মই খোজ কাঢ়ি এদুম্‌ফালৈ গৈছিলো আৰু মামাইঁতক মাছ ধৰা কামত সহায় কৰিছিলো।

মই ছল্টপ'ন্দৰ ৰোমান কেথ্‌লিক বুনিয়াদী স্কুলত শিক্ষা গ্ৰহণ কৰিছিলো। স্কুল ছুটীৰ পাছত মোৰ কাম আছিল দেউতাৰ দোকানলৈ গৈ কিতাপ পত্ৰৰ ধূলি-বালি পৰিষ্কাৰ কৰি ভালকৈ সজাই থোৱা। তাত মই বহুত কিতাপ পঢ়িছিলো। তাৰে কিছুমান আছিল বিজ্ঞানীসকলৰ যেনে নিউটন, আইনষ্টাইন, হেমিল্টন, গেম', গেলিলিও, মেক্সৱেল, ৰাদাৰফ'ৰ্ড আদিৰ জীৱনী। গণিতজ্ঞ সকলৰ বিষয়ে লিখা ই.টি. বেলৰ পুথিখনে মোৰ ওপৰত বিৰাট প্ৰভাৱ পেলাইছিল। তেতিয়াই মই সিদ্ধান্ত কৰিলো যে মইও এজন বিজ্ঞানী হ'ম আৰু ব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কে গৱেষণা কৰি মহাকাশত ঘটা ঘটনাবোৰ বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিম। বুনিয়াদী স্কুল শেষ হোৱাৰ পাছত কেপ উপকূলত থকা 'ঘানা জাতীয় মহাবিদ্যালয়ৰ হাইস্কুল'লৈ গলো। এই স্কুলখন ঘানাৰ প্ৰথম ৰাষ্ট্ৰপতি ড° কোৱামে নক্ৰুমাই প্ৰতিষ্ঠা কৰিছিল। ইয়াৰ পাছত মই ইউ.কে-ত থকা ব'ৰ' পলিটেক্‌নিক (এতিয়া ছাউথ বেংক বিশ্ববিদ্যালয় বুলি জনা যায়।), তাৰ পাছত ইম্পিৰিয়েল কলেজ অব্ ছায়েন্স এণ্ড টেকন'লজীত পঢ়িলো। ইম্পিৰিয়েল কলেজত মই শিক্ষক হিচাপে পাইছিলো— আব্দাছ ছালাম, পি.এম. ব্ৰেকেট, হেৰী জোন্‌ছ আৰু এৰিক একি।

১৯৬০ চনত ঘানালৈ ঘূৰি আহি মই কোৱামে নক্ৰুমা বিশ্ববিদ্যালয়ত অঙ্কৰ শিক্ষক হিচাপে কামত সোমালোঁ।

১৯৬২ চনত মেথেমেটিকেল পদাৰ্থবিজ্ঞানত পি.এইচ.ডি. ডিগ্ৰীৰ বাবে মই আমেৰিকাৰ প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। ১৯৬০ৰ দশকটো প্ৰিন্সটনৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগটো বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ ঠাই আছিল। বিভাগটো ভৰি আছিল উইগ্‌নাৰ, হুইলাৰ, দিকে, হপফিল্ড, বাৰ্গমেন আৰু গন্ডবাৰ্গৰ দৰে অতি খ্যাতনামা অধ্যাপক সকলেৰে। তাৰোপৰি প্ৰিন্সটন ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ এড্‌ভান্সড্ ষ্টাডিৰ পৰা অপেন হেইমাৰ, ডিৰাক আৰু য়াঙেও নিয়মিয়াকৈ এই বিভাগলৈ আহিছিল। ফিট্‌চ আৰু তেওঁৰ দলটোৱেও ন'বেল পুৰস্কাৰ লাভ কৰা বিখ্যাত পৰীক্ষামূলক কাম-কাজ কৰি আছিল। দিক্ আৰু তেওঁৰ সহকৰ্মীসকলে মহাকাশ অধ্যয়ন কৰি মহাকৰ্ষণ ধ্ৰুবক এশকোটি ভাগৰ এভাগ পৰ্যন্ত শুদ্ধকৈ নিৰ্ণয় কৰিছিল। ছাত্ৰ হিচাপে মই দিকৰ দলটোৰ লগত কিছু কাম কৰিছিলো।

মোৰ গৱেষণাৰ প্ৰথম ভাগত তাপ আৰু কৌণিক ভৰবেগৰ বাবে বায়ুমণ্ডলত হোৱা বায়ু প্ৰবাহৰ তত্ত্ব বিশ্লেষণ কৰিছিলো। পাছলৈ মই কন্‌ডেঞ্চড্ মেটাৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ তত্ত্বৰ ওপৰত কাম কৰিছিলো। এই সম্পৰ্কে এক্স ৰশ্মি বৰ্ণালীত হোৱা ইলেক্ট্ৰন-হোলৰ বিচ্ছুৰণৰ প্ৰভাৱৰ কথাটো মই উত্থাপন কৰিছিলো। এই প্ৰভাৱ লিথিয়ামৰ ওপৰত নিৰীক্ষাণ কৰা হৈছে। মই চুপাৰলেটিছ্ অৰ্থাৎ সূক্ষ্মজালী আৰু কাৰ্বন নেন' টিউবকে ধৰি সূক্ষ্মগঠনৰ তাত্ত্বিক অধ্যয়ন কৰি আছোঁ। এই সম্পৰ্কে কিছুদিনৰ আগতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিভিন্ন আন্তৰ্জাতিক পত্ৰিকাত মোৰ কেইবাটাও প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ পাইছে। ঘানাৰ কোৱামে নক্ৰুমা বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিত বিভাগৰ মই মুৰব্বী অধ্যাপক আছিলো, তাৰ পাছত ফেকাল্টি অব্ ছায়েন্সৰ দীন, কম্পিউটাৰ বিজ্ঞান বিভাগৰ প্ৰতিষ্ঠাতা সঞ্চালক আৰু উপাচাৰ্য হিচাপে কাম কৰিছিলো। ৰাষ্ট্ৰীয় পৰ্যায়ত মই ঘানা পাৰমাণৱিক শক্তি আয়োগৰ অধ্যক্ষ হৈছিলো তিনিবাৰকৈ, বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তি গৱেষণা মহাসভাৰ অধ্যক্ষ আৰু ঘানা শক্তি গৱেষণা দলৰ প্ৰতিষ্ঠাপক আৰু ৰাষ্ট্ৰীয় সমন্বয়ক হিচাপে দেশৰ বৈজ্ঞানিক আৰু প্ৰযুক্তিমূলক কামৰ উন্নতিৰ হ'কে কাম কৰিছিলো।

আন্তৰ্জাতিক পৰ্যায়ত মই পাৰমাণৱিক শক্তি আয়োগৰ সদস্য, "নিউক্লীয় অস্ত্ৰ শস্ত্ৰৰ বিস্তাৰিত অধ্যয়ন"ৰ ওপৰত ১৯৭৯ চনত ইউ.এন. ছেক্ৰেটাৰী জেনেৰেলৰ ৰিপোৰ্টৰ কিতাপখনৰ মই এজন লেখক আছিলো। আই.চি.টি.পি.ৰ ছায়েণ্টিফিক কাউন্সিলৰ সদস্য হোৱাৰ উপৰিও। বৰ্তমান মই আফ্ৰিকান পদাৰ্থবিজ্ঞানী আৰু গণিতজ্ঞ সমিতিৰ সভাপতি। তথ্য প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰতো মই সক্ৰিয় হৈ আছোঁ। যোৱা ত্ৰিশবছৰ ধৰি মই আফ্ৰিকা অষ্ট্ৰেলিয়া, ইউৰোপ, আমেৰিকা আৰু লাটিন আমেৰিকাৰ বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক সংস্থাৰ লগত জড়িত আছোঁ আৰু কেইবাখনো আন্তৰ্জাতিক সন্মিলনৰ অধ্যক্ষ নিৰ্বাচিত হৈছোঁ।

বিজ্ঞান কিয় লাগে? এই বিশ্ব ব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কে জ্ঞান আহৰণ কৰাৰ উপৰিও ন ন উদ্ভাৱনা আৰু আৱিষ্কাৰৰ লগতে সমাজৰ নানানটা সমস্যা যেনে— খাদ্য, পানী, যোগাযোগ আৰু পৰিবহণ, শক্তি, সু-পৰিবেশ, স্বাস্থ্য, আশ্ৰয়, নিৰাপত্তা, দাৰিদ্ৰ্য আদি সমাধানৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সুখ-সুবিধাৰ বাবেও বিজ্ঞানৰ আৱশ্যকতা আছে। উদাহৰণ

স্বৰূপে অগ্ৰণী দেশবোৰৰ শতকৰা তিনিজন লোকে বিজ্ঞানৰ প্ৰয়োগেৰে খেতি-বাতিৰ কাম কৰি তেওঁলোকৰ দেশৰ মানুহৰ খাদ্যাভাৱ পূৰণ কৰে। আফ্ৰিকাত শতকৰা পঁইষষ্ঠিজন মানুহে খেতি-বাতি কৰে, কিন্তু বৈজ্ঞানিক সজাগতা নথকা বাবে তেওঁলোকৰ দেশৰ মানুহৰ বাবে লগা খাদ্যখিনিও উৎপন্ন কৰিব নোৱাৰে। মুঠতে উত্তৰ দক্ষিণৰ উন্নতিমূলক ব্যৱধান প্ৰকৃততে প্ৰযুক্তিগত ব্যৱধান।

মই প্ৰায় বিশবছৰৰ আগতেই লিখিছিলো, "আমি উন্নয়নশীল দেশৰ মানুহবোৰে যোৱা ওঠৰ শতিকাৰ শিল্প-বিপ্লৱত অংশ গ্ৰহণ কৰিব নোৱাৰি এতিয়া পস্তাব লগীয়া হৈছে। কিয়নো ইউৰোপত তেতিয়া কি ঘটিছিল সেইখিনি জনাৰ আমাৰ সুবিধা নাছিল। এতিয়া আমি দেখিছোঁ যে তথ্য আৰু যোগাযোগ প্ৰযুক্তি আমাৰ সমাজৰ এক অপৰিহাৰ্য অংগ হৈ পৰিছে। এইবাৰ আমি এই প্ৰযুক্তি বিপ্লৱত সুযোগ হেৰুৱাব নেলাগিব।"

সমাজৰ উন্নতি বাহাল ৰাখিবলৈ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ আঁচনি আৰু সংস্কৰণৰ ক্ষেত্ৰত মই আন্তৰ্জাতিক পৰ্যায়ত তথা স্থানীয়ভাৱেও জড়িত আছোঁ। ঘানাৰ কেন্দ্ৰীয় অঞ্চলত থকা এদুম্ফা আৰু অৱমাছি ঠাই দুখনত দুখন বুনিয়াদী স্কুল প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈও মই সাহায্য আগবঢ়াইছোঁ। ছল্টপন্দত থকা একমাত্ৰ পুথিভঁৰালটোও মই প্ৰতিষ্ঠা কৰিছিলো।

মই কেইবাটাও বিজ্ঞান সংস্থা— যেনে, উন্নয়নশীল দেশৰ বিজ্ঞান একাডেমী, বৃটিছ কম্পিউটাৰ সংস্থা, নাইজেৰিয়া সৌৰ শক্তি সংস্থা, বৃটেইনৰ ইনষ্টিটিউট অৱ্ ফিজিক্স, কলা-বিজ্ঞানৰ ঘানা একাডেমী, ঘানা ইঞ্জিনিয়াৰিং ইনষ্টিটিউট আদিৰ সদস্য আৰু ফেলো। এফ্ৰিকান একাডেমী অৱ্ ছায়েন্স, ঘানা ইনষ্টিটিউট অৱ্ ইনফৰমেচন টেকন'ল'জিৰ মই প্ৰতিষ্ঠাপক ফেলো, কেইবাটাও অনুষ্ঠান আৰু সংস্থাৰ মই পৃষ্ঠপোষকো।

আফ্ৰিকান গণিত-বিজ্ঞানৰ উন্নতি আৰু প্ৰৱৰ্তনৰ বাবে আফ্ৰিকান মেথেমেটিকেল ইউনিয়নে মোক পুৰস্কাৰ আৰু পদক যাচিছে। আৰু কেইবাটাও সংস্থা, একাডেমীৰ পৰাও মই অজস্ৰ পুৰস্কাৰ লাভ কৰিছোঁ ১৯৭৩ চনত। ১৯৯৯ চনত বিশ্ববেংকৰ আফ্ৰিকান আই.এম. এফ্ ক্লাবৰ পুৰস্কাৰেৰে সন্মানিত হৈছোঁ। বিজ্ঞানৰ আন্তৰ্জাতিক সম্পৰ্ক স্থাপনত আগভাগ লোৱাৰ বাবে আমেৰিকাৰ মিচিগান বিশ্ববিদ্যালয়ত অতিথি অধ্যাপকৰ পদ পাইছোঁ। তাৰোপৰি ঘানা বিজ্ঞান সংস্থা, বিশ্ববেংকৰ পৰাও মই পুৰস্কৃত হৈছোঁ। মাৰ্টিন লুথাৰ কিং পুৰস্কাৰবোৰেও মোক সন্মান জনাইছে।

১৯৭৯ চনত মোক ভাৰত চৰকাৰৰ তৰফৰ পৰা এমাহৰ বাবে সেই দেশলৈ আমন্ত্ৰণ জনাইছিল। মই বোম্বে, দিল্লী, কলিকতা, হায়দৰাবাদ, মাদ্ৰাজ, বাংগালোৰ আৰু ত্ৰিবান্দ্ৰমৰ কেইবাটাও অনুষ্ঠানত বক্তৃতা দিয়াৰ সুবিধা পাইছিলো।

লণ্ডনত থাকোঁতেই মই ৱেষ্ট ইণ্ডিজৰ বাৰ্বাদোছৰ পৰা অহা এদৰিছ এনিদ চেন্দলাৰক বিয়া কৰাইছিলো। তেওঁৰ ১৯৮১ চনত মৃত্যু হ'ল। মিৰেকুৱা আকুৱামোৱাৰ লগত মোৰ দ্বিতীয় বিবাহ হয়। মোৰ চাৰিটা ল'ৰা-ছোৱালীৰ দুটা ল'ৰা, দুজনী ছোৱালী আৰু চাৰিটা নাতি, নাতিনী।

আৰ. এন. এ. আৰু জীৱৰ উৎপত্তি

ছিদ্‌নী এল্টমেন

য়েল বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ



মোৰ যেতিয়া ছবছৰ বয়স, তেতিয়া দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ আৰু প্ৰশান্ত মহাসাগৰত সেই যুদ্ধ শেষ কৰি দিয়া প্ৰায়োগিক বিজ্ঞানৰ কৃতিত্ব সম্পৰ্কে মই সচেতন হৈছিলো। পাৰমাণৱিক বোমাৰ আৰ্হি, নিৰ্মাণ পদ্ধতিৰ বাবে পদাৰ্থবিদসকলৰ পাৰদৰ্শিতাই মোক বিস্মিত কৰিছিল আৰু সেইসময়ত এইবোৰ কথা মোৰ বাবে অতি ৰহস্যময় আছিল, অথচ মোক আকৰ্ষণো কৰিছিল। 'নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিদ' শব্দ দুটাই আছিল প্ৰচণ্ড আকৰ্ষণীয়। কিন্তু মই জনা কোনো মানুহেই বিজ্ঞান আৰু বিজ্ঞানৰ লগত জড়িত থকা মানুহক ভালকৈ নাজানিছিল। সেই সময়তে মই সূৰ্য-আৰু তৰাৰ বিষয়ে পঢ়ি ভাল পাইছিলো।

বাৰ বছৰ বয়সত মই এখন কিতাপ পঢ়িবলৈ পালো। কিতাপখনত নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কিছু কথা ব্যাখ্যা কৰা হৈছিল আৰু মেণ্ডেলিভৰ পৰ্যাবৃত্ত তালিকাখনৰো ধাৰণা দাঙি ধৰা হৈছিল। কিতাপখনৰ বিষয়বস্তু সৰল, সহজ, প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ আছিল বাবে মোৰ বুজাত অসুবিধা হোৱা নাছিল। সেইখন মোক কোনে দিছিল মোৰ মনত নাই। কিতাপখন মই একাণপতীয়াকৈ পঢ়িছিলো, মৌল সম্পৰ্কে মেণ্ডেলিভে কৰা ধাৰণাবোৰে মোৰ মন উদ্বেলিত কৰিছিল। কিতাপখন লিখাৰ সময়ত অনাবিষ্কৃত মৌলবোৰৰ অস্তিত্ব তেওঁ যি যুক্তিৰে ধাৰণা কৰিছিল সেই কথাই মোক স্তম্ভিত কৰিছিল। বিজ্ঞানৰ শক্তি আৰু সৌন্দৰ্যই মোৰ মনত গভীৰভাৱে ৰেখাপাত কৰিছিল, ময়ো এদিন নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিদ হোৱাৰ সপোন দেখিলো। কলেজত পঢ়িবলৈ গৈ সেই সপোন বাস্তৱত পৰিণত কৰিবলৈ মই পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ লগত জড়িত হ'লো আৰু পাছত আণৱিক জীৱ-বিজ্ঞানৰ (Molecular Biology) প্ৰতি আকৃষ্ট হ'লো।

আমাৰ পৰিয়ালটো পমুৱা আছিলো, কলেজৰ মুক্ত শিক্ষা ব্যৱস্থা আৰু পিতৃ-মাতৃৰ একান্ত আগ্ৰহৰ বাবেই মই উচ্চ শিক্ষা লাভ কৰিছিলো।

ৰাইব'নিউক্লিক এচিড (RNA)ৰ কামত জড়িত হৈ মই'বিজ্ঞানলৈ যিখিনি অবদান আগবঢ়াইছোঁ, সেইখিনি হয়তো মানুহে কিছুদিনলৈ মনত ৰাখিব। জীৱকোষৰ ভিতৰত থকা RNA, জিন গঠিত ডিঅক্সিৰিবনিউক্লিক (DNA)ৰ সৈতে হুবহু একে। এই কথাও অবশ্যে জনা গৈছিল যে কিছুমান RNAয়ে কোষৰ ভিতৰত ৰাসায়নিক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ কৰিব নোৱাৰিছিল। ১৯৮৩ চনত মই আৰু মোৰ সহকর্মীসকলে এই কথা আৱিষ্কাৰ কৰিলো যে কিছুমান RNA প্ৰকৃততে উৎপ্রেৰক (Catalytic); সিহঁতে বিশেষ কোষৰ ভিতৰত ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়া নিয়ন্ত্রণ কৰে। আমাৰ নিচিনাকৈ বহুকেইজন বিজ্ঞানীয়ে এই কথাটো অনুসন্ধান কৰি দেখুৱালে যে কোষৰ ভিতৰত তেনে উৎসেচক (engymetic) প্ৰকৃতিৰ বহুতো RNA আছে— পৃথিৱীত জীৱৰ উৎপত্তি সম্পৰ্কে এই আৱিষ্কাৰে নতুন পথ দেখুৱালে।

গণিত ঃ নিয়ম-শৃঙ্খলাৰ এক কাল্পনিক জাঁপ

মাইকেল. এফ. আটিয়া

এদিংটন বিশ্ববিদ্যালয়, বৃটেইন



গণিত এক প্ৰত্যাহ্বানমূলক অথচ কৌতূহলোদ্দীপক বিষয়। হাজাৰ বছৰ ধৰি মানৱ সভ্যতা আৰু সংস্কৃতিলৈ ই বিশেষভাৱে অৰিহণা যোগাই আহিছে। সূক্ষ্ম আৰু সুবিন্যস্ত অনুসন্ধানৰ ই এক বৌদ্ধিক প্ৰত্যাহ্বান, যি কথাই মোক সদায়েই আকৰ্ষণ কৰিছিল। গভীৰ চিন্তা-চৰ্চা, সাধনাৰে ইয়াৰ সমস্যাসমূহ সমাধান কৰিব লগা হয়, অথচ এই কামে মানুহক গভীৰ আনন্দ দিয়ে, গণিতক এক নীৰস গণনা বুলি ভবাসকলক গণিতৰ সৌন্দৰ্য উপলব্ধি কৰোৱা সহজ নহয়। গণিতক এনে এক প্ৰাকৃতিক দৃশ্যৰ লগত তুলনা কৰিব পাৰি য'ত সমতল ভূমি ওখোৰা-মোখোৰা লাগিলেও পৰ্বতৰ শৃংগটো মসৃণ আৰু মোহনীয় দেখা যায়।

স্কুলত থাকোঁতে অন্য বহুতৰ দৰেই মইও ৰসায়ন বিষয়ৰ চমৎকৃৎ কথাবোৰ পঢ়ি আনন্দ পাইছিলো। টেষ্টটিউবত বিভিন্ন উপাদান মিহলাই প্ৰস্তুত কৰা ৰঙৰ মিশ্ৰণবোৰে আমাৰ মনবোৰ প্ৰফুল্লিত কৰিছিল। কিন্তু পাছলৈ ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ বৌদ্ধিক আকৰ্ষণ কমি আহিল, আৰু তাৰ ঠাই ল'লে গণিতৰ সুবিন্যাস আৰু সংবদ্ধতাই। স্কুলৰ শিক্ষা সমাপ্ত হোৱাৰ শেষৰ দিনবোৰত আমাৰ গণিতৰ শিক্ষকজনে 'Quaternions'ৰ লগত আমাক পৰিচয় কৰাই দিলে, ঊনৈশ শতিকাৰ গাণিতিক পদাৰ্থবিজ্ঞানী ছাৰ উইলিয়াম ৰবান হেমিল্টনে এই বিখ্যাত গাণিতিক তত্ত্ব উদ্ভাৱন কৰে। জটিল সংখ্যা $(x+iy)$ৰ ঘাত আৰু সৌন্দৰ্যত অভিভূত হৈ হেমিল্টনে সেই সংখ্যা তিনিটা বাস্তৱ চলৰাশিৰ (x,y,z) লগত জড়িত কৰি পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ স্থানৰ ভিত্তি স্থাপনৰ বাবে বীজগণিতত সুমুৱাই দিলে। ইয়াৰ পাছত তেওঁ চাৰিটা বাস্তৱ চলৰাশি সমীকৰণত যুক্ত কৰিলে। সেইকেইটা হ'ল (x,y,z,t)। ইয়াকে Quaternions বোলে। সিহঁতৰ পূৰণফল ক্ৰমবিনিময় (Commutative) নহয়। উদাহৰণস্বৰূপে দুটা তেনে ৰাশি f_1, f_2-ৰ পূৰণফল, ধৰা হওক $f_1 f_2$ আৰু $f_2 f_1$ একে নহ'বও পাৰে।

এই আৱিষ্কাৰৰ কাহিনী গণিত ইতিহাসৰ এক ৰোমাঞ্চকৰ ঘটনা। তেওঁ কৈছিল

যে এবাৰ গাঁৱৰ ফালে ফুৰিবলৈ যাওঁতে 'কাল্পনিক' ৰাশি *i, j, k*-ৰ বিন্যাস কৰি থাকোঁতেই তেওঁৰ Quternion-ৰ কথা মনলৈ আহিছিল। তেওঁ দলং এখন পাৰ হৈ যাওঁতে দলঙৰ বেৰত মাটিৰে লিখিলে,

$i^2 = j^2 = k^2 = -1, \quad ij = -ji = k$ ইত্যাদি।

এই কাহিনীয়ে মোক উদ্বুদ্ধ কৰিছিল। কেনেকৈ হেমিল্টনে এই ৰাশিবোৰ ত্ৰিমাত্ৰিক জ্যামিতি আৰু গাণিতিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানত প্ৰয়োগ কৰিছিল— সেই কথা মই বৰ আগ্ৰহেৰে অধ্যয়ন কৰিছিলো।

কিছুবছৰৰ পাছত মই কেমব্ৰিজলৈ গৈ দেখিলো যে এই ৰাশিবোৰৰ কথা ক'তো উল্লেখ নাই। এই বিষয়ে মই সোধাপোছা কৰি জানিলো যে হেমিল্টনৰ এই আবিষ্কাৰক বিজ্ঞানীসকলে বৰ গুৰুত্ব দিয়া নাই।

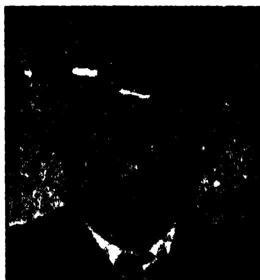
প্ৰায় ত্ৰিশবছৰমান পাছত যেতিয়া মই এজন প্ৰতিষ্ঠিত গণিতজ্ঞ হিচাপে স্বীকৃতি পালো, গণিত আৰু পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ আন্তঃসম্পৰ্ক থকা প্ৰত্যাহ্বানমূলক তত্ত্ববোৰৰ লগত জড়িত হৈ পৰিলো। মই দেখিলো যে নতুন ক্ৰমবিকাশৰ কেন্দ্ৰস্থলত Quaternions-বোৰে স্থান পাইছে। (ৰহস্যময় সেই চতুৰ্থ চলৰাশিক সময় হিচাপে গণ্য কৰা হৈছে।)

এই উদাহৰণে গণিত আৰু বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন আকৰ্ষণীয় দিশবোৰ উন্মোচন কৰিছে। প্ৰথম কথা হ'ল উচ্চ ধাৰণাৰ আবিষ্কাৰসমূহ কেতিয়াও হেৰাই নাযায় আৰু সময়ৰ পৰিবৰ্তনে তাক ন ন ৰূপত গ্ৰহণ কৰে। দ্বিতীয়তে বিভিন্ন বিষয়ত তাৰ প্ৰয়োগ হয়। Quaternion প্ৰথমে বীজগণিতত উদ্ভাৱন হ'লেও পাছলৈ সি জ্যামিতি আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰযোজিত হয়। শেষত, যি কোনো ধাৰণা এজন বিশেষ ব্যক্তিৰ সৃষ্টি হ'লেও কালক্ৰমত বৌদ্ধিক ইতিহাসৰ ই এক অংগ হৈ পৰে।

মোৰ নিজৰ গাণিতিক জীৱনটোৱেও পদাৰ্থবিজ্ঞান, জ্যামিতি আৰু বীজগণিতৰ লগত এক সমন্বয় ৰক্ষা কৰি আহিছে। মোৰ প্ৰধান বৰঙণি হ'ল এই সকলো বিষয়ক জড়িত কৰি সৃষ্টি কৰা এক প্ৰমেয়। এই প্ৰমেয় হ'ল 'আটিয়া-ছিংগাৰ সূচক প্ৰমেয়" (Atiyahsinger index Theorem)। এই প্ৰমেয়ই জ্যামিতিক ৰূপত থকা অৱকল সমীকৰণৰ সমাধানৰ সংখ্যা নিৰ্ধাৰণ কৰে। ইয়াৰ সম্পৰ্কবিলাক বৰ অপ্ৰত্যাশিতভাৱে আহে আৰু পুৰণা সমস্যাবিলাকক নতুনকৈ আলোকপাত কৰে। গণিতৰ এয়ে হ'ল আটাইতকৈ আকৰ্ষণীয় কথা। নিয়ম-শৃঙ্খলাত আবদ্ধ হৈও ই কাল্পনিক জাঁপ মাৰিব পাৰে। গণিত এনেকৈয়ে আগবাঢ়িব।

এবৈশ শতিকাৰ বিজ্ঞান

গ্ৰেগৰী. আই. ৰাবেনব্লাট
লৰেঞ্চ বাৰ্কলে নেচনেল লেবৰেটৰী,
ইউ.এছ.এ



এবৈশ শতিকাত সেইবিলাক দেশেই অগ্ৰগণ্য হ'ব যিবিলাক দেশত ৰাষ্ট্ৰীয় আৰু আন্তৰ্জাতিক সমস্যাসমূহক সমাজৰ বেছিভাগ মানুহেই বুজিবলৈ আৰু স্বীকৃতি দিবলৈ সক্ৰিয়ভাৱে অংশ গ্ৰহণ কৰিব। সেইবিলাক দেশৰ নেতাসকল হ'ব গভীৰ ভৱিষ্যতবোধ থকা বিজ্ঞানীসকল। তেওঁলোকে গুৰুত্বপূৰ্ণ সমস্যাসমূহ চৰকাৰ আৰু জনসাধাৰণক ভালদৰে বুজাই দিয়াৰ উপৰিও সেইবিলাক সমাধানৰ বাবে উভয়ৰে পৰা সহায়, সমৰ্থন লাভ কৰিব। মই প্ৰায়োগিক গণিতজ্ঞ হোৱাৰ প্ৰথম পদক্ষেপবোৰ এতিয়াও মনত আছে। মই বুৰঞ্জীবিদ্ হ'বলৈ হাবিয়াস কৰি মস্কোৰ ডিপ্লোমেটিক স্কুললৈ দৰ্খাস্ত কৰিছিলো। এদিন গধূলি শোৱাৰ আগতে মই এখন কিতাপ পঢ়িবলৈ ল'লো। এজন বিখ্যাত জ্যামিতিবিদে লিখা কিতাপখন মোক ককাদেউতাই উপহাৰ দিছিল। তাত মই পঢ়িবলৈ পালো কেনেকৈ এটা সৰল গাণিতিক আৰ্হিৰে কেমিকেল ইঞ্জিনীয়াৰিঙৰ দৰকাৰী সৰঞ্জাম এটাৰ কাৰ্যপ্ৰণালী ব্যাখ্যা কৰিছে। এই কথাখিনি পঢ়ি মই বৰ অনুপ্ৰাণিত হ'লো আৰু ভাবিলো যে মোৰ ভৱিষ্যতৰ কামবোৰ ঠিক এনেকুৱাই হ'ব লাগিব। ব্যৱহাৰিক, দৰকাৰী ঘটনাবোৰৰ গাণিতিক আৰ্হিত নিৰ্মাণ কৰা। মোৰ নিচা হ'ল বুৰঞ্জী পঢ়া আৰু "কোনে কি কৰিলে?" তাক জনা। বিজ্ঞানীসকল হ'ল দূৰদৃষ্টিসম্পন্ন আৰু যিবিলাকৰ সাংগঠনিত সামৰ্থ্য আছে তেওঁলোকৰ অস্তিত্বও চিৰদিনীয়া। সময়ত তেওঁলোকে নিজকে প্ৰকাশ কৰে আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ কাম কৰি ইতিহাস ৰচনা কৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে— লিঅ' জিলাৰ্দ— হাংগেৰীয়ান বংশোদ্ভুত আমেৰিকান বিজ্ঞানী। তেওঁ আমেৰিকাৰ ৰাষ্ট্ৰপতি এফ.ডি. ৰুজভেল্টৰ ঐতিহাসিক চিঠিখনৰ খচৰা প্ৰস্তুত কৰি দিছিল, যিখন চিঠিয়ে পাৰমাণৱিক বোমা নিৰ্মাণ কৰাৰ দৰে গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা বহন কৰিছিল। চিঠিখনৰ মূল বিষয়বস্তুত (বৰ আগ্ৰহী নহ'লেও) এলবাৰ্ট আইনষ্টাইনৰ দৰে বিজ্ঞানীয়ে স্বাক্ষৰ দিছিল। যিকি নহওক ৰুজভেল্টে যেতিয়া এই আঁচনি পৰিহাৰ কৰাৰ কথা চিন্তা কৰিছিল (এতিয়া বিশ্বাস

কৰিবলৈ টান লাগে), জিলাৰ্ডে ৰুজভেল্টৰ এজন ব্যক্তিগত, বিশিষ্ট বন্ধুক লগ পাই গোটেই সমস্যাটো তেওঁৰ আগত দাঙি ধৰি ব্যাখ্যা কৰিছিল আৰু ৰাষ্ট্ৰপতিক এই বিষয়ে অৱগত কৰি পৰিকল্পনা হাতত ল'বলৈ সৈমান কৰোৱাইছিল। বন্ধুজনে এফ.ডি. ৰুজভেল্টক লগ কৰি মাত্ৰ এষাৰ কথা কৈছিল, "ফ্ৰাংক, তুমি ভাবানে যে ১৮১২ চনত নেপোলিয়নে যদি ষ্টিমাৰৰ উদ্ভাৱক ফুল্টনক হেয় জ্ঞান নকৰিলেহেঁতেন, পৃথিৱীৰ আজিৰ মেপখন একেই থাকিলেহেঁতেন নে?" ৰাষ্ট্ৰপতিয়ে লগে লগে আঁচনিখন কাৰ্যকৰ কৰাৰ আদেশ দিলে। মেনহাটন আঁচনিৰ মূল্য আৰু প্ৰভাৱ সকলোৱে জানে। অৱশ্যে আজিকালি সাধাৰণ মতামত হ'ল— আনকি বৈজ্ঞানিক মানসিকতাৰ লোকেও ভাবে যে আমাৰ দিনত 'মানহাট্টন আঁচনি'ৰ নিচিনা গুৰুত্বপূৰ্ণ সমস্যা নাই, য'ত দূৰদ্ৰষ্টা বিজ্ঞানীৰ নেতৃত্বত তেওঁৰ চৌপাশৰ জনসাধাৰণক একত্ৰ কৰিব পাৰিব। ই অতি ভুল কথা। তেনেধৰণৰ বহু সমস্যা আছে, যিবোৰ প্ৰত্যেকজন নাগৰিকে বুজি পোৱাৰ প্ৰয়োজন, প্ৰথমে কথা হ'ল এনে সমস্যাবোৰ প্ৰধানকৈ প্ৰাকৃতিক দুৰ্যোগবোৰ। মই তাৰে দুটা উদাহৰণ দিব খুজিছোঁ।

১। **ক্ৰান্তীয় ধুমুহা (Tropical Hurricanes)** ঃ এই দুৰ্যোগ ইমান ভয়াৱহ যে ধন-জনৰ বহুত ক্ষতি সাধন হয়। বতৰবিজ্ঞানীয়ে এতিয়া এই ধুমুহা-দুৰ্যোগৰ অতি শুদ্ধভাৱে ভৱিষ্যত বাণী কৰিব পাৰে। ই অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা। ক্ৰান্তীয় ধুমুহাৰ গাণিতিক নমুনা তৈয়াৰ কৰিছিল ছাৰ জেমছ্ লাইটহিল নামে এজন মহান বৃটিছ গণিতজ্ঞই। এই সমস্যাটোক প্ৰায়োগিক গণিতেৰে গৱেষণা কৰা তেওঁ আছিল প্ৰথমজনা বিজ্ঞানী। এই কামত সহায় কৰিবলৈ তেওঁ মোক আমন্ত্ৰণ জনাইছিল। মূল প্ৰশ্নটো হ'ল ঃ এই ক্ৰান্তীয় ধুমুহাৰ পৰা ৰক্ষা পোৱা সম্ভৱ নে? অৰ্থাৎ এই ধুমুহাক বাধা দিব পাৰিনে? অন্ততঃ ইয়াৰ প্ৰাবল্য কমাব পাৰিনে? উত্তৰটো হ'ল "হয়, পাৰি।" ক্ৰান্তীয় ধুমুহাৰ কিছুমান বিশেষ বৈশিষ্ট্য আছে। সাগৰৰ উপৰিভাগত এটা বায়ুস্তৰ থাকে। এই ডাঙৰ পানীটোপাল বিশিষ্ট এই স্তৰটো প্ৰায় এশমিটাৰ ডাঠ। এই টোপালবোৰৰ কাৰণেই এই স্তৰত হোৱা বতাহৰ পকনীয়া ই কমাই দিয়ে। সাগৰ পৃষ্ঠত সেয়েহে বতাহৰ ৰোধ বহুত কম হয়। এনেকুৱা লাগে সাগৰ পৃষ্ঠটো যেন বৰ পিছল এই স্তৰটো নথকা হলে বায়ুমণ্ডলৰ চাপৰ পৰিৱৰ্তনে পাতল বা মজলীয়া প্ৰাবল্যৰ বতাহৰ সৃষ্টি কৰিলেহেঁতেন, যদি কিবা উপায়েৰে পানীৰ টোপাল গঠন কৰাত বাধা প্ৰদান কৰিব পাৰি তেনে ধুমুহাৰ প্ৰাবল্যও কমাব পৰা যাব। সমস্যাটো হ'ল কেনেকৈ এই কাম কৰিব পৰা যায়? প্ৰণালীগতভাৱে ইয়াক কৰিব পৰা যায়, কিন্তু বৰ কষ্টসাধ্য। মই এই কথাত জোৰ দিওঁ যে যেনেকৈ মানহাট্টন আঁচনি ৰূপায়ণত বিজ্ঞানীসকলে নেতৃত্ব, দিছিল এই সংক্ৰান্ততো বিজ্ঞানীসকলেই নেতৃত্ব দিব।

২। **ভূমিকম্পৰ আগজাননী ঃ** এই ক্ষেত্ৰতো বিত্তৰ ক্ষতি। বিশেষকৈ মানুহৰ জীৱন নাশ হয়। বহু উচ্চ ডিগ্ৰীধাৰী প্ৰতিভাৱান লোকৰ দ্বাৰা গঠিত ভূকম্পন বিজ্ঞানৰ নানাধৰণৰ অনুষ্ঠান প্ৰতিষ্ঠিত হৈছে। তেওঁলোকৰ মূল লক্ষ্য হ'ল 'ভূমিকম্পৰ আগজাননী দিয়া'। এইখিনিতে মই এটা প্ৰশ্ন কৰোঁ "ভূ-কম্পন বিদ্যাৰ পাৰদৰ্শীসকলেই দুটামান আন নহ'লেও এটামান ভয়ঙ্কৰ ভূমিকম্প হোৱাৰ আগজাননী দিব পাৰিছেনে? মই আকৌ জোৰ দি কওঁ ভূমিকম্প হোৱাৰ আগত, পাছত নহয়। পাছত লিখা বহুত প্ৰবন্ধ আমি পঢ়িবলৈ পাওঁ যিবোৰে প্ৰতিপন্ন কৰে যে ভূমিকম্প হোৱাৰ অন্ততঃ আধাঘণ্টাৰ আগতে, যি ঠাইত হ'ব সেই ঠাইত ইয়াৰ আগজাননী দিয়াৰ প্ৰমাণ আছে। সেই লেখকসকলে ঘটনাটোৰ আগতে কি কৰিছিল? কিয় কুকুৰ, সাপ আদি জীৱ-জন্তুৱে এই আগজাননী দিব পাৰে, কিন্তু বিশেষজ্ঞসকলে নোৱাৰে কিয়? মই ভাবো এইক্ষেত্ৰত দূৰদৰ্শী নেতৃত্বৰে একোটা নতুন দলৰ প্ৰয়োজন। এই কথা সুস্পষ্ট যে নানা ধৰণৰ কথাৰ ওপৰত ভূমিকম্প হোৱা ঘটনাটো নিৰ্ভৰ কৰে। সেই কাৰণবোৰ বিস্তাৰিতভাৱে অধ্যয়ন কৰি, উচিত ধৰণৰ অনুসন্ধানৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কথাবোৰ নিৰ্ণয় কৰিব লাগে। ই এক বিশাল কাম, কিন্তু এই কাম কৰিবই লাগে আৰু কৰাটো উচিত। কেইবাটাও বৰ ভুঁইকপৰ স্থান কালৰ আচল সম্ভাৱনাময় কাৰণবোৰৰ পৰিপ্ৰেক্ষিততহে এইবিলাক গ্ৰহণযোগ্য হ'ব। এইটোও সেই 'মানহাট্টন আঁচনি' আৰু অনুৰূপ ছোভিয়েট দেশৰ কথাৰে "কৃতকাৰ্যতাৰে বিস্ফোৰণ ঘটোৱাটোৱেই একমাত্ৰ কথা।" এই কামটোৰ বাবেও মাথোঁ কেইটামান বছৰ বা দুই এটা দশকৰহে দৰকাৰ হ'ব। শতিকাৰ প্ৰয়োজন নহয়। বৰ্তমান ই এক জৰুৰী বৈজ্ঞানিক কাম। এনেধৰণৰ উদ্‌গনিমূলক বৈজ্ঞানিক কামৰ পৰা মানৱ সমাজে উপকৃত হ'ব বিচাৰে।

মই এটা প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিব খোজো, "UFO অৰ্থাৎ উৰন্ত চাকিৰ কাহিনীবোৰ মানুহৰ মনে সজা গল্প, কল্পনা নে ইয়াৰ অন্তৰ্গত কিছু সত্য আছে। তাত্বিক আৰু পৰীক্ষামূলক দুয়োধৰণৰ বহুতো গুৰুত্বপূৰ্ণ কাম কৰা হ'ল। তথ্য সংগ্ৰহ কৰা হ'ল। শেষত আমি এই সিদ্ধান্তলৈ আহিলো যে আগতে নজনা এইবোৰ কিছুমান বায়ুমণ্ডলৰ ঘটনা। ঘটনাবোৰৰ আৰ্হি কিছুমান আমি প্ৰদৰ্শন কৰিলো আৰু সেই আৰ্হিত কাঁহীৰ আকৃতিৰ বস্তু পোহৰৰ প্ৰতিফলন আদি মিলি যে উৰন্ত চাকিৰ বিবৃত বস্তুবোৰৰ বৈশিষ্ট্য ধাৰণ কৰে তাকো ব্যাখ্যা কৰিলো। ৰাছিয়াৰ বিজ্ঞান একাডেমীৰ এখন আগশাৰীৰ বিজ্ঞান প্ৰত্ৰিকাত আমাৰ গৱেষণা-প্ৰবন্ধটো প্ৰকাশ কৰিলো। একাডেমীৰ প্ৰেছিডেণ্ট আৰু কেইবাজনো উচ্চ বিশেষজ্ঞই বিবেচনা কৰাৰ পাছতহে প্ৰবন্ধটো প্ৰকাশিত হ'ল। মই প্ৰায়োগিক গণিতৰ ওপৰত এখন কিতাপ লিখিছিলো। সেই কিতাপত মই এই গাণিতিক আৰ্হিটো অন্তৰ্ভুক্ত কৰিছোঁ। বাতৰি কাগজত কথাটো

প্ৰকাশ হ'ল। তাৰপাছৰ ঘটনাসমূহ সহজেই অনুমেয়। সাক্ষাৎকাৰৰ অনুৰোধ, টেলিফোন বাৰ্তা ইত্যাদি। কিন্তু মই UFO-logists হিচাপে যশস্যা ল'ব নোখোজোঁ। গুঢ়, বিজ্ঞান তত্ত্বৰ লগত এইবোৰ বিষয়ৰ তুলনা নহয়। সেয়েহে মই UFO-logists সকলৰ পৰা আঁতৰি থাকোঁ। এবাৰ মোক অপহৰণ কৰা হ'ল। এদিন এজন মানুহে টেলিফোনত মোৰ লগত কথা পাতিলে। তেওঁ চিনাকি দিলে মস্কোৰ প্ৰকৃতি অধ্যয়ন সমিতিৰ প্ৰতিনিধি হিচাপে। সেই সূত্ৰে তেওঁ সমিতৰি সদস্যসকলৰ আগত মোক উৰন্ত চাকি সম্পৰ্কে দুআষাৰমান ক'বলৈ আমন্ত্ৰণ জনালে। এটা বৈজ্ঞানিক আলোচনা। সমিতিখন উচ্চস্থানীয় আৰু সৰ্বসম্মানিত। মইও সম্মতি জনালো। নিৰ্দিষ্ট সময়ত এখন বিলাসী গাড়ী মোৰ ঘৰৰ সন্মুখত ৰ'ল, গাড়ীত উঠাৰ পাছত যাত্ৰা আৰম্ভ হ'ল, হঠাৎ মন কৰিলো গাড়ীখন যি দিশত যাব লাগিছিল সেইফালে নগৈ তাৰ বিপৰীতফালে গতি কৰিছে। "এইফালে আপুনি কিয় গৈছে?" "অ', আলোচনাটো বেলেগ এঠাইত হ'ব। আমাৰ মূল কাৰ্যালয়ৰ মেৰামতি চলিছে।" বহুদূৰ গাড়ী চলি থাকিল, লাহে লাহে আন্ধাৰ হ'ল। অৱশেষত মস্কোৰ এখন বৃহৎ সমাধিস্থলৰ কাষৰ এটা গীৰ্জাঘৰৰ দুৱাৰমুখত গাড়ীখন ৰ'লহি। মোক গাড়ীত তুলি অনা মানুহজনে অতি সম্ভ্ৰমেৰে গাড়ীৰ দুৱাৰখন খুলিলে, আমি গীৰ্জাৰ ভিতৰলৈ সোমাই দেখিলো যে মোৰ বক্তৃতা শুনিবলৈ গোটেই গীৰ্জাঘৰ মানুহেৰে ঠাহ খাই আছে। মই বুজি পালো যে 'UFO-logists' ৰ ফান্দত পৰিছোঁ।" যি কামটো কৰিব পাৰো তাকেই কৰাৰ কথা ভাবিলো। প্ৰজেক্টৰ দ্বাৰাই পৰ্দাত মোৰ গৱেষণাৰ কথাবোৰ দেখুৱাই ব্যাখ্যা কৰি গ'লো। বিশেষকৈ এই সম্পৰ্কে কৰা গাণিতিক আৰ্হিটো ফঁহিয়াই দেখুৱালো। আনকি নিৰীক্ষণৰ লগত ইয়াৰ সম্পৰ্কবোৰো বুজাই দিলো, সকলো মানুহে অতি আগ্ৰহেৰে আৰু মনোযোগেৰে মোৰ বক্তৃতা শুনিলে। মই ক'ত আছো মোক তালৈ কেনেকৈ অনা হ'ল সেইবোৰ কথা পাহৰি গ'লো। বক্তৃতা শেষ হোৱাৰ পাছত প্ৰায় ডেৰঘণ্টা সময় জুৰি মই শ্ৰোতাসকলৰ বহুতৰে মতামত আৰু প্ৰশ্নৰ সন্মুখীন হ'ব লগা হ'ল। বহুতে যুক্তি সংগত আৰু আমোদজনক প্ৰশ্ন সুধিছিল। এজন শ্ৰোতাই মোক শুধৰাই দিলে যে মই হাতে অঁকা ছবি এখনক ফট'গ্ৰাফ বুলি ভাবিছিলো। ঘটনাটো ঘটোতে শিল্পীজনে নিজহাতে তাৰ ছবিখন আঁকিছিল। এই শুধৰণিটো মোৰ বাবে ইমান দৰকাৰী নাছিল যদিও মই তেওঁৰ শলাগ ল'লো। কোনোধৰণৰ আক্ৰমনাত্মক আলোচনাও হোৱা নাই। চেয়াৰমেন আছিল আগশাৰীৰ মস্কো UFO-logist। তেওঁ নিজকে অৱসৰপ্ৰাপ্ত 'কমোদৰ আঝাঝা' বুলি চিনাকি দি ক'লে, 'আমাৰ অনুসন্ধান ক্ষেত্ৰৰ সকলো কথা পৰিষ্কাৰকৈ বুজাই দিয়াৰ বাবে আমি সকলো অধ্যাপক বাৰেনব্লাট্টৰ ওচৰত কৃতজ্ঞতা স্বীকাৰ কৰিব লাগে। মই নিশ্চিত যে তেওঁৰ গাণিতিক

আৰ্হিটোৱে শতকৰা ৯৮ ভাগ কথাই স্পষ্টকৈ বুজাই দিলে। শতকৰা ২ ভাগ যেনে "সেউজীয়া ৰঙৰ মানুহ" আদি কথাখিনি আমাৰ একান্ত নিজা। "আপুনি এই কথাখিনি মানি লয়নে অধ্যাপক ডাঙৰীয়া?" মই চতুৰালি কৰি উত্তৰ দিলো, "মই নাজানো, হয়তো আপোনালোকৰ শতকৰা ২ ভাগতকৈ বেছি হ'ব পাৰে। কিন্তু সেই কথাৰ কোনো প্ৰমাণ নাই।" মনে মনে ভাবিলো আমাৰ জাতিটোৰ বিজ্ঞানৰ প্ৰতি স্পৃহা ইমান বেছি! এই স্পৃহাৰ দ্বাৰাই জ্ঞান আৰ্জন কৰি বাস্তৱিকতে দৰকাৰী সমস্যা সমাধানত মনোনিৱেশ কৰাটো কিমান ভাল কথা। বিজ্ঞানীসকলৰ মহৎ কামৰ লগতে মহৎ দায়িত্বও আছে।

মই প্ৰথমে যি কথা উল্লেখ কৰিছিলো সামৰণিত আকৌ তাকে দোহাৰিব খোজোঁ। মানৱ জাতিৰ সন্মুখত বহুতো ডাঙৰ সমস্যাই দেখা দিছে। এই সমস্যাসমূহ সমাধান কৰিবলৈ একো একোটা দলৰ প্ৰয়োজন। এই দলবোৰক নেতৃত্ব দিব লাগিব এনে বিজ্ঞানীয়ে যাৰ দূৰদৃষ্টি আছে আৰু মানুহক একতাৰ ডোলেৰে বান্ধি দলগত কামত উৎসাহ দিব পাৰে। তেওঁলোকক সহায় কৰিব লাগিব জ্ঞানী, আৰু শক্তিশালী কৰ্তৃপক্ষই। উচিত সমস্যা সমাধানৰ বাবে উচিত মানুহক দায়িত্ব ন্যস্ত কৰিব লাগিব। একৈশ শতিকাৰ প্ৰগতিশীল দেশৰ প্ৰকৃত বীৰ হ'ব সেই নেতৃস্থানীয় বিজ্ঞানীসকল।

পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সৈতে সহবাস

মাইকেল বেৰী

এইচ.এইচ. উইলছ ফিজিক্স লেবৰেটৰী

বৃষ্টল, ইউ.কে.



দূৰদৰ্শনৰ যোগেদি বিজ্ঞানৰ বিষয়ে জ্ঞান আৰ্জন কৰিব খোজাটো বৰ অদ্ভুত কাণ্ড। সাধাৰণ মানুহৰ বাবে ই অবোধগম্য হয়। কিন্তু বিজ্ঞান দূৰৰ বা অপাৰ্থিৱ বস্তু নহয়। সমগ্ৰ জগত বিস্ময়কৰ আৰু আচৰিত ধৰণৰ উপায়েৰে সংলগ্ন হৈ আছে, এটা সৰু কথাই ধৰাচোন— ধৰা, তোমাৰ এটা চি.ডি প্লেয়াৰ আছে, তুমি এইটো য'লৈকে ইচ্ছা তালৈকে লৈ যাব পাৰা। সাগৰৰ পাৰলৈ, পাহাৰৰ ওপৰলৈ, হাবি-বননি, মৰুভূমি আনকি উত্তৰ মেৰুলৈও লৈ গৈ গান শুনিব পাৰা। গানটো সকলো ঠাইতে ভালকৈয়ে শুনা যাব, মানৱ ইতিহাসত আগতে এই ঘটনা ঘটা নাছিল। আগৰ শতিকাবোৰত গান শুনিবলৈ হ'লে গায়কে সৌ-শৰীৰে উপস্থিত হৈ গান গালেহে শুনা গৈছিল, কিন্তু এতিয়া পৃথিৱীখন কিমান সলনি হ'ল, একেটা গানকে পৃথিৱীৰ যিকোনো ঠাইত যেতিয়াই যাৰ ইচ্ছা হয় শুনিব পাৰে। এক প্ৰকাৰে ই গণতান্ত্ৰিক। আগতে যিটো কথা মাত্ৰ দুজনমানৰ বাবেহে আছিল এতিয়া বহুতেই তাৰ অধিকাৰী হ'ল, এইটো কেনেকৈ হ'বলৈ পালে? ভাবিলে আচৰিত যেন লাগে, পদাৰ্থ বিজ্ঞানীৰ সপোনৰ যোগেদি।

প্ৰতিটো চি.ডি. প্লেয়াৰৰ ভিতৰত লেজাৰ ৰশ্মি আছে। লেজাৰ ৰশ্মি ডিস্কখনৰ উঠা-নমাবোৰত খুন্দিয়াই প্ৰতিফলিত হৈ আহে। সেই সংকেতবোৰকে ইলেক্ট্ৰনিক্সৰ সহায়ত শব্দলৈ পৰিণত কৰিব পাৰে। লেজাৰ ৰশ্মি ঘটনা ক্ৰমে আৱিষ্কাৰ হোৱা নাছিল। কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিস্তৃত অধ্যয়ন কৰি, পোহৰৰ তৰংগ আৰু কণা সম্পৰ্কে ভালদৰে উপলব্ধি কৰি নক্সা আঁকা হৈছিল। কোৱাণ্টাম পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ সহায়ত পৰমাণু আৰু তাতোকৈও ক্ষুদ্ৰ জগতখনৰ সম্পৰ্কে জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰি। প্ৰায় এশ বছৰমানৰ আগতে আৱিষ্কৃত আইনষ্টাইনৰ এটা তাত্ত্বিক নীতিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই লেজাৰ ৰশ্মিৰ সৃষ্টি কৰা হ'ল। সেই নীতি সম্পূৰ্ণৰূপে তাত্ত্বিক আছিল—

জাগ্ৰত অৱস্থাত দেখা এটা সপোন। অথচ তেওঁ কেতিয়াও ভবা নাছিল যে তেওঁৰ আৱিষ্কৃত এই নীতিৰ আধাৰতে বিজ্ঞানীসকলে এক উজ্জ্বল, বিশুদ্ধ পোহৰ সৃষ্টি কৰিব।

কোনেও ভবা নাছিল যে প্ৰযুক্তিবিদসকলে অকণমান লেজাৰ ৰশ্মিৰ প্ৰতিফলনৰ যোগেদিও সংগীত শুনাৰ ব্যৱস্থা কৰিব। কেৱল লেজাৰেই নহয়— যি ইলেক্ট্ৰনিক বৰ্তনীৰ যোগেদি সংগীতক শব্দ-সংকেতলৈ ৰূপান্তৰিত কৰা হয়— সেই বৰ্তনীত কেইবালাখো— ট্ৰেন্‌জিষ্টৰ থাকে। কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিজ্ঞানক ভিত্তি কৰি এই সৰঞ্জামসমূহো আৱিষ্কাৰ কৰা হৈছিল। কেৱল পদাৰ্থ বিজ্ঞানী আৰু প্ৰযুক্তিবিদেই নহয়। কম্‌পেক্ট ডিস্কৰ ওখোৰা-মোখোৰাবোৰে সংগীতক শব্দলৈ পৰিণত কৰাৰ বাবে যি জোখ-মাখ সেইবোৰৰ বাবে সম্পূৰ্ণ গণিত— যেনে, অংক, জ্যামিতি, বীজগণিত সকলো প্ৰয়োগ কৰিব লগা হৈছিল, অথচ মানুহে এই গণিতবোৰনো কি কামত আহে বুজিয়েই নাপায়।

অৱশ্যে কেৱল চি.ডি. প্লেয়াৰেই নহয়, প্ৰতিখন চুপাৰ বজাৰৰ চুকে-কোণে লেজাৰ ৰশ্মি থাকে। প্ৰতিটো ম'বাইল ফোনতে কেইবালাখো ট্ৰেন্‌জিষ্টৰ থাকে। এইবিলাক কথা কোৱাৰ কাৰণ হ'ল মই যিটো বিষয়ত গুৰুত্ব দিব খুজিছো সেইটো হ'ল এই সকলোবোৰ যন্ত্ৰপাতি কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নীতিৰ আধাৰত তৈয়াৰী, যিবিলাক জটিল ধাৰণা বা তত্ত্ব সেইবিলাক আমাৰ দৈনন্দিন ব্যৱহৃত যন্ত্ৰ পাতিত প্ৰয়োগ কৰা হৈছে।

মই এজন তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদ আৰু স্বপ্ন দ্ৰষ্টা, লেখক। প্ৰধানকৈ মই গণিতৰ কথাই লিখোঁ। কেৱল গণিতজ্ঞইহে গণিত অধ্যয়ন, গৱেষণা আৰু চৰ্চা কৰে বুলি ভবাটো ভুল ধাৰণা। কেতিয়াবা পদাৰ্থবিজ্ঞানত এনে কিছুমান গণিতৰ প্ৰয়োজন হয় যে যি গণিত আগতে আৱিষ্কাৰ হোৱাই নাই। সেইবিলাক আমি নিজে কৰি ল'ব লাগে আৰু গণিতজ্ঞই পাছত কথাবোৰ শৃঙ্খলাবদ্ধ কৰে। কেতিয়াবা বিপৰীত কথাটোও হ'ব পাৰে। আমি নতুন ধৰণৰ অংক কিছুমান কৰিব লগা হয়। যিবোৰ অংক শ শ বছৰৰ আগতে গণিতজ্ঞ সকলে আমি কৰিম বুলি মনতে চিন্তা কৰিছিল; তেওঁলোকৰ সেই অংকবোৰ কেনেকুৱা কামত আহিব তাৰ সবিশেষ ধাৰণা নাছিল। আকৌ সেই লেজাৰৰ কথালৈ আহোঁ। মোৰ কামবোৰ পোহৰ, পানী, কোৱাণ্টাম পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ তৰংগৰ লগত জড়িত। লগতে আন কিছুমান তৰংগৰো কাম কৰিছিলো। বিভিন্ন তৰংগৰ সম্পৰ্কই মোক উদ্বেলিত কৰিছিল— যেনে ডাঙৰ দূৰবীক্ষণ যন্ত্ৰত প্ৰতিবিম্ববোৰ কিয় লেপ-থেপ হয় এই কথাৰে আৰম্ভ কৰি, চুইমিং পুলৰ তলীত নাচি থকা উজ্জ্বল পোহৰৰ নাচোনবোৰ ব্যাখ্যা কৰালৈকে।

এই জীৱনটোৱেই মোৰ ভাল লাগিছে। ব্যক্তিগত ভাৱে মই সুখী, কিয়নো মই প্ৰতিযোগিতাপৰায়ণ নহয়। কথাটো দেখাত আচৰিত যেন লাগিব পাৰে। কিয়নো প্ৰচাৰ মাধ্যমৰ মতে সাধাৰণতে বিজ্ঞানীসকলৰ মাজত মোৰ প্ৰতিদ্বন্দ্বিতা হয়। গৱেষণা পুঁজিৰ বাবে প্ৰতিযোগিতা হয়, নিজৰ গৱেষণাৰ আবিষ্কাৰসমূহ কোনে আগতে পত্ৰিকাত প্ৰকাশ কৰিব পাৰে তাৰো প্ৰচেষ্টা অব্যাহত থাকে। এনে ঘটনা সকলোধৰণৰ কামতেই হয়। কিন্তু বিজ্ঞানী হিচাপে মই এই কথা লক্ষ্য কৰিছো যে কাৰ্যত ইয়াৰ ঠিক বিপৰীত ঘটনাটোৱে ঘটে। বিজ্ঞানীসকলৰ মাজত প্ৰতিযোগিতা নহয় বন্ধুত্ব সুলভ সহযোগিতা হে হয়, এইটো এইকাৰণে নহয় যে বিজ্ঞানীসকল আন মানুহতকৈ বেছি ভাল। ঘৰুৱা বা সামাজিক জীৱনত তেওঁলোকো অন্য দহজনৰ নিচিনাই। আমি একমাত্ৰ এটা কাৰণতেই সহযোগিতা ভাবাপন্ন, সেইটো হ'ল প্ৰকৃতিৰ কাম কৰাৰ প্ৰণালী ইমান নিগূঢ় আৰু ৰহস্যময় যে কোনেও অকলে অকলে অনুসন্ধান কৰি সেইবোৰ কথা উদঘাটন কৰিব নোৱাৰে। ব্যক্তিগতভাৱে অকলশৰীয়াকৈ নকৰি সমূহীয়াভাৱে কাম কৰিলেহে ভাল ফল পোৱা যায়। বুদ্ধিমন্ত বিজ্ঞানীসকলে সেই কথা জানে। জাতি, ধৰ্ম, বৰ্ণ নিৰ্বিশেষে সকলো দেশৰ প্ৰকৃত বিজ্ঞানীসকলে এই মানসিকতাৰেই কাম কৰে। বৃটেইন, আমেৰিকা, আফ্ৰিকা, চীন, লেবানন, ইজৰাইল য'তেই মই নাথাকোঁ লাগে সকলো বিজ্ঞানীৰ লগত যোগাযোগ আৰু বুজাবুজি খুব সোনকালেই হয়। (ভগৱানক ধন্যবাদ যে প্ৰতিজন বিজ্ঞানীয়েই ইংৰাজী ভাষা কয়।)

মই প্ৰথমে কাম আৰম্ভ কৰোতে এই কথাবোৰ— যেনে সপোন দেখা, সংযোগ স্থাপন কৰা, দেশ বিদেশ ঘূৰা, পাৰস্পৰিক আদান-প্ৰদান, সহযোগিতা কৰা আদি বিলাকৰ বিষয়ে অজ্ঞ আছিলো, মোৰ পৰিয়ালত এজন সম্পৰ্কীয় দাদাইহে মাত্ৰ যোল্ল বছৰ বয়সলৈকে পঢ়া-শুনা কৰিছিল। আমি ধনী বা সুখী পৰিয়ালৰ পৰাও অহা নাছিলো। মোৰ দেউতা টেক্সী ড্ৰাইভাৰ আছিল। স্বভাৱটোও খঙাল আৰু হিংস্ৰ প্ৰকৃতিৰ। তেওঁ জুৱা খেলি উৰাই দিয়া টকা-পইচাৰ অভাৱ দূৰ কৰিবলৈ মোৰ মায়ে, জুপি জুপি বেজী সূতাৰে চিলাই কৰি কৰি দৃষ্টি শক্তি হেৰুৱাই পেলাইছিল। সৌভাগ্যৰ কথা যে মই এনে এখন সমাজত জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো য'ত শিক্ষিত হ'বৰ কাৰণে ধনী হ'ব নালাগে। শিক্ষাই হ'ল ঘাই চাবি-কাঠি।

পৃথিৱীৰ শিশুসকলৰ আধাসংখ্যক ছোৱালী। ছোৱালীসকলৰ সৃজনী প্ৰতিভা কিয় অকালতে মৰহি যায়। এই বিষয়ে মই এনেকৈ ভাবোঁ। প্ৰথমে বিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰাটো পুৰুষসুলভ কাম বুলি ভবা হয়। ই অতি ভুল ধাৰণা। মই আগতেই উল্লেখ কৰিছোঁ যে আমি প্ৰতিযোগিতাতকৈও সহযোগিতাকহে আগস্থান দিয়া উচিত। এই গুণটো অৱশ্যে পুৰুষসুলভতকৈও নাৰীসুলভহে।

আনহাতে শিশু অবস্থাত ল'বাই খেলা পুতলাবোৰৰ বেছিভাগেই বিজ্ঞানৰ কাৰিকৰী সামগ্ৰীৰে ভৰা। বাৰু মই ৰন্ধা বঢ়া কৰি ভাল পাওঁ। মোৰ সহকৰ্মী হিচাপে যিয়ে বিজ্ঞান সম্মতভাৱে কৰা ৰন্ধা-বঢ়াৰ পাঠ পঢ়িছে তেওঁকহে বিচাৰোঁ, তেনেধৰণৰ ৰন্ধা-বঢ়াৰ পাঠ্যক্ৰমক হয়তো “Molecular Gastronomy” বুলি কোৱা হয়। ই ৰসায়ন আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান দুয়োটাৰে সংমিশ্ৰণ। অন্যকথাত ইয়াক কোমল “Condensed Matter” বুলিও জনা যায়। ধৰা হওক তেওঁ মুখ্য ৰান্ধনিক সহায় কৰিছে, বিস্ময়কৰ আৰু নতুন ধৰণৰ কিছুমান খোৱা বস্তু আৱিষ্কাৰ কৰিছে। উদাহৰণস্বৰূপে তৰল নাইট্ৰজেন গাখীৰত জুবুৰিয়াই নিমিষতে ‘আইচক্ৰীম’ তৈয়াৰ কৰিছে।

আকৌ মানুহে অদ্ভুত ধাৰণা কৰে এই বুলি যে এজন বিজ্ঞানী হৈ মহিলাৰ পক্ষে পৰিয়াল চলোৱা সম্ভৱ নহয়। মোৰ পত্নী এগৰাকী জীৱবিদ আৰু তেওঁ এখন নেত্ৰালয়ত কাম কৰে। শুকাই যোৱা চকুৰ মণিৰ কষ্টকৰ অসুখবোৰ অধ্যয়ন কৰে। আমাৰ কেঁচুৱা জন্ম হওঁতে ময়েই ওঠৰ মাহ সিহঁতক চোৱা-চিতা কৰিছোঁ। কাৰণ মোৰ পত্নীয়ে সেই সময়ত পৰীক্ষাৰ বাবে পঢ়া-শুনা কৰি আছিল। পুৰুষ হিচাপে মোৰ সেইটো অগতানুগতিক অভিজ্ঞতা। কিন্তু এই অভিজ্ঞতাই মোক বহুত কথা শিকালে।

কথাবোৰ বহুত সলনি হৈছে। যোৱাবছৰ মই দুটা সমিতিৰ লগত জড়িত আছিলো। এটাই বৃটেইনত গণিত গৱেষণাৰ বাবে প্ৰধান পুৰস্কাৰ প্ৰদান কৰে। ১৫০ বছৰৰ পাছত প্ৰথমবাৰৰ বাবে এগৰাকী মহিলাই এই বঁটা লাভ কৰে। আনটো সমিতিয়ে ইউৰোপৰ ছগৰাকী নবীন, প্ৰতিভাৱান গণিতবিদক অনুদান দিয়ে, সেইবছৰ শীৰ্ষস্থান লাভ কৰা দুয়োগৰাকী মহিলাই এই অনুদান লাভ কৰে। বৃটেইনত নৱ প্ৰজন্মৰ বিজ্ঞানীসকলৰ বাবে সকলো বিজ্ঞান বিষয়ক গৱেষণাৰ উৎকৃষ্ট পদবিলাক লণ্ডনৰ ৰয়েল ছ'চাইটিয়ে প্ৰদান কৰে। প্ৰতি বছৰে এনে পদ কেইবাশও দিয়া হয়। যোৱা বছৰ মহিলাসকলৰ বহুতে এই পদত নিযুক্তি পায়। সঁচাকৈয়ে পৰিৱৰ্তন আহিছে।

বৈজ্ঞানিক আৱিষ্কাৰৰ উত্তেজনামূলক কথাটো হ'ল আৱিষ্কাৰৰ ভিতৰত গভীৰ জ্ঞানৰ উপলব্ধি। এই উপলব্ধিয়েই মানুহক সুখী কৰে। বিজ্ঞানত যদি কোনোবাই নতুন কথা এটা আৱিষ্কাৰ কৰিছে, লাগে সি সৰু কথাই হওক, তেতিয়া তেওঁ দুদিনমান যেন ডাৱৰৰ ওপৰেদি ভাহি ফুৰিছে। এই কথাই মোক আনন্দ দিয়ে।

মই কিয় পদাৰ্থ বিজ্ঞানী হ'লো

নিকলাছ ব্লএমবাৰ্গেন
এৰিজনা বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ



কিশোৰ অৱস্থাত মই নেদাৰলেণ্ডৰ উট্ৰেখ্ট নামৰ নগৰত থকা এটা লাটিন্ স্কুলত পঢ়িছিলো। নগৰৰ জনসংখ্যা তেতিয়া একলাখমানহে আছিল। আওহতীয়া ঠাইত থকা আমাৰ ঘৰৰ পৰা ছমাইল দূৰৰ স্কুললৈ মই চাইকেলেৰে অহা যোৱা কৰিছিলো। পিতৃ-মাতৃয়ে মোক সদায় বুদ্ধি-বৃত্তি আয়ত্ত কৰিবলৈ, খেলা-ধূলাত অংশ গ্ৰহণ কৰিবলৈ উৎসাহ দিছিল। স্কুলৰ পাঠ্যক্ৰমত ছটা বিভিন্ন ভাষা শিকাৰ বাবে জোৰ দিছিল। সৌভাগ্যবশতঃ গণিত আৰু বিজ্ঞানৰ শিক্ষককেইজনে মোৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিছিল। বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গৈ মই প্ৰধানকৈ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিষয়টোকে বাছি ল'লো। বিষয়টো মোৰ বাবে কঠিন হ'লেও প্ৰত্যাহ্বানমূলক আছিল। ভৌতিক ঘটনাবোৰ যেনে পদাৰ্থৰ গতি আৰু পোহৰ তৰংগৰ দিশ আদিৰ গাণিতিক ব্যাখ্যা আৰু বিৱৰণে মোক কৌতূহলী কৰি তুলিছিল।

আমি স্কুলত পঢ়াৰ দিনত বিখ্যাত বিজ্ঞানীসকল যেনে— মেৰী কুৰী, এলবাৰ্ট আইনষ্টাইন আদিৰ জীৱনীয়ে মোৰ মন আকৃষ্ট কৰিছিল। বিশ্ববিদ্যালয়ত মই তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানক বিশেষ বিষয় হিচাপে ল'বলৈ নিজকে যোগ্য বুলি ভবা নাছিলো। আৰু গৱেষণাগাৰৰ কামবোৰো কেতিয়াবা আসোঁৱাহযুক্ত হয় আনকি ঋণাত্মক ফলো দেখুৱায়। নতুন কিবা এটা আৱিষ্কাৰ কৰাটো সঁচায়ে বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ কথা। অৱশ্যে ইয়াৰ বাবে লাগে শতকৰা এভাগ অনুপ্ৰেৰণা আৰু নিৰানব্বৈ ভাগ পৰিশ্ৰম। দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ সময়ত জাৰ্মানসকলে নেদাৰলেণ্ড অৱৰোধ কৰে। ১৯৪৩ চনৰ মে' মাহত আমাৰ বিশ্ববিদ্যালয় বন্ধ হৈ যায়। নাজীসকলৰ কৰ্তৃত্বত দেশবাসীয়ে স্বাধীনতা হেৰুৱায়। মই দুবছৰ ধৰি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কিতাপবোৰ অধ্যয়ন কৰিলো। পাছত ভাগ্যে মিত্ৰ শক্তিৰ সহায়ত আমাৰ স্বাধীনতা ঘূৰাই পালো।

দুবছৰ ধৰি মই নিজেই অহৰহ পৰিশ্ৰম কৰি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কথাবোৰ আয়ত্ত কৰাৰ সুফল পালো তেতিয়া, যেতিয়া মই ১৯৪৬ চনৰ আগভাগত আমেৰিকাৰ

মাছাচুচেট্ছত থকা কেম্ব্ৰিজৰ হাভাৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগত ভৰ্তি হ'বলৈ সুবিধা পালো। মই অধ্যাপক এডৱাৰ্ড এম. পুৰচেলৰ প্ৰথম পি.এইচ.ডি-ৰ ছাত্ৰ আছিলো। অধ্যাপক পুৰচেলে ফেলিক্স ব্লচ্‌ৰ লগত ১৯৫২ চনত সংঘনিত পদাৰ্থৰ (Condensed Matter) নিউক্লীয়েৰ মেগ্‌নেটিক ৰেজনেন্সৰ আবিষ্কাৰৰ বাবে যুটীয়াভাৱে নোবেল বঁটা লাভ কৰে। মোৰ গৱেষণাৰ বিষয় আছিল নিউক্লীয়েৰ মেগ্‌নেটিক ৰিলেক্সেচন। এই উত্তেজনাপূৰ্ণ বিষয়টো অধ্যয়নৰ বাবে তাত্ত্বিক আৰু পৰীক্ষামূলক দুয়োটা কামৰ সমানে প্ৰয়োজন হৈছিল। গৱেষণাৰ ফলাফলসমূহ সমূহীয়াভাৱে এম. ব্লুমবাৰ্গেন ই.এম. পুৰচেল আৰু আৰ.ভি.পাউণ্ডৰ নামত এটা প্ৰবন্ধত প্ৰকাশিত হৈছিল। ১৯৪৮ চনত আমি এই কথা ভবা নাছিলো যে দুই তিনি দশকৰ পাছত মেগ্‌নেটিক ৰেজনেন্স ইমেজিঙৰ বিকাশৰ পথত এই প্ৰবন্ধই মূল ভেটি স্থাপন কৰিব। চিকিৎসা বিজ্ঞানত এই পদ্ধতিৰে লোৱা ছবিৰ কৌশল আয়ত্তৰ কৰাৰ বাবে ২০০৩ চনত চিকিৎসা বিজ্ঞানৰ নোবেল বঁটা প্ৰদান কৰা হ'ল। বৰ্তমান ই এক্স-ৰশ্মিৰ ছবিৰ দৰে চিকিৎসা শাস্ত্ৰৰ এক অপৰিহাৰ্য অংগ হৈ পৰিল।

বিজ্ঞানী হিচাপে নিজকে প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ বিশেষকৈ যুদ্ধৰ কঠিন সময়খিনিত মোৰ মনত যি সন্দেহ জন্মিছিল সেই সন্দেহ ১৯৪৬ চনত আঁতৰি গ'ল। বৈজ্ঞানিক উদ্যোগে এতিয়া সোণালীযুগত পদাৰ্পণ কৰিলে। এই উদ্যোগত মই যোৱা অৰ্ধ শতিকা জুৰি সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰিছোঁ।

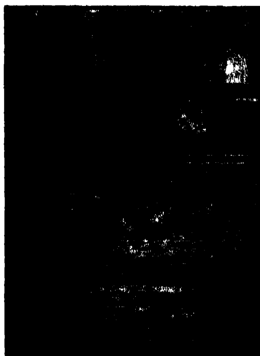
হাভাৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বৃত্তিধাৰী অধ্যাপক হিচাপে মই নৱপ্ৰজন্মৰ ছাত্ৰসকলক শিক্ষাদান কৰি আনন্দ উপভোগ কৰোঁ। তেওঁলোকৰ সহযোগিতা আলোচনা, সমালোচনাৰ দ্বাৰা মই বিশেষভাৱে উপকৃত হৈছোঁ। যিহেতু বিজ্ঞান হ'ল আন্তৰ্জাতিক আৰু বিশ্বজনীন বিষয়, সেয়েহে বিভিন্ন আন্তৰ্জাতিক সন্মিলনত অংশ গ্ৰহণ কৰি আৰু ফ্ৰান্স, জাৰ্মেনী, ভাৰতবৰ্ষ, নেদাৰলেণ্ড আনকি আমেৰিকাৰো বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ত অতিথি অধ্যাপক হিচাপে কাম কৰি মই বিস্তৰ আনন্দ লভো।

১৯৫৬ চনত মোৰ আগৰ সেই মেগ্‌নেটিক ৰিলেক্সেচেচনৰ গৱেষণাই মেজাৰ আৰু লেজাৰ বিকিৰণৰ আবিষ্কাৰত মূল অৰিহণা যোগালে। পোহৰ শক্তিক স্থান আৰু সময় সাপেক্ষে অতি তীব্ৰতাৰে গাঢ়কৰণ কৰিব পাৰিলে নতুন ঘটনাৰ উদ্ভাৱন হয়। এই ঘটনাই বৈজ্ঞানিক প্ৰচেষ্টাৰ এখন উপৰুৱা ক্ষেত্ৰ সৃষ্টি কৰিলে। অতি তীব্ৰ পোহৰত পদাৰ্থৰ আলোক গুণৰাশিৰ গৱেষণাই এক নতুন মোৰ ললে আৰু এই বিষয়ক নন্‌লিনিয়াৰ অপ্‌টিক্স বোলা হয়। ফলত নতুন প্ৰযুক্তিৰ উদ্ভৱ হ'ল। এই প্ৰযুক্তিৰ অভিজ্ঞতাৰে পুষ্ট হ'বলৈ পাই মই নিজকে সৌভাগ্যবান বুলি ভাবোঁ। লেজাৰৰ ব্যৱহাৰো বহুত। যেনে— চিকিৎসা বিজ্ঞান, অস্ত্ৰোপচাৰ, অপ্টিকেল ফাইবাৰ যোগাযোগ ব্যৱস্থা, পদাৰ্থৰ গুণাগুণ সলনি কৰা, নিৰ্মাণ কাৰ্য ইত্যাদি।

স্মৃতি ৰোমন্থন কৰি মই এই ভাবোঁ যে পঁইষষ্ঠি বছৰৰ আগতে মই পদাৰ্থবিদ হ'বলৈ মনস্থ কৰি জীৱনটো পুৰস্কৃত কৰিলোঁ। বৰ্তমান সময়ত বোধহয় জীৱ-বিজ্ঞান, ভূ-পদাৰ্থবিজ্ঞান অথবা বিশ্বতত্ত্ব, সৃষ্টিতত্ত্ব এইবিলাক আৰু বেছি প্ৰত্যাহ্বানমূলক বিষয় হৈ পৰিছে। তোমালোকৰ কৌতূহল থাকিলে বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন বিষয়ৰ প্ৰশিক্ষণ ল'ব পাৰিবা, নতুন নতুন প্ৰযুক্তি উদ্ভাৱনাই সকলো দেশৰ সমাজত প্ৰভাৱ পেলাইছে। সকলো প্ৰযুক্তি বিজ্ঞানৰ নীতিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। বৈজ্ঞানিক প্ৰণালী প্ৰণয়নৰ বাবে সকলো দেশকে বিজ্ঞানী নেতাৰ আৱশ্যক। প্ৰকৃতিয়ে সৃষ্টি কৰা এনে কিছুমান প্ৰশ্ন তোমালোকৰ মনত উদ্ভৱ হ'ব যে তোমালোকে বিজ্ঞানী নৈহে থাকিব নোৱাৰিবা।

বিজ্ঞানৰ জন উপলব্ধিৰ উন্নয়নৰ বাবে দায়িত্ব

এডোৱাৰ্ডত বনচিনেল্লী
স্কুলা ইন্টাৰনেজনেল ছুপাৰিয়ৰ দি ষ্টাডি
এভাঁজাতি ট্ৰিয়েষ্টি, ইটালী



"ভগৱান আৰু আত্মা, এই বিষয়ে মই জানিব বিচাৰিছিলো। তাতোকৈ একো বেছি নহয়?" ষোলটা শতিকাৰ আগতেই দাৰ্শনিক ছেইন্ট অগাষ্টাইনে এই কথাষাৰ কৈছিল। গ্ৰহ নক্ষত্ৰৰ পৰা আৰম্ভ কৰি পৰমাণু আৰু তাতোকৈও ক্ষুদ্ৰ কণাবোৰক লৈ বিশ্বজগতৰ গঠন— আধুনিক যুগত যাক ভগৱান বোলো— এই কথাবোৰ জনাৰ কৌতূহল হৈছিল মোৰ কিশোৰ কালৰ পৰাই। আমাৰ মগজুৱে কেনেকৈ কাম কৰে— মনটো কি, ইয়াৰ স্বৰূপ কেনেকুৱা, অন্য অৰ্থত আমাৰ আত্মা বোলা বস্তুটো কি এনে কথাবোৰে মোৰ বৈজ্ঞানিক জীৱনৰ দ্বিতীয় খণ্ড অধিকাৰ কৰিছিল। প্ৰথমে মই স্পিন'জা, কাণ্ট, হাছাৰ্ল আদি মনীষীসকলৰ দাৰ্শনিক কামৰ প্ৰতি আসক্ত আছিলো। লাহে লাহে মোৰ মনটো আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৃষ্ট হ'ল। কিশোৰ অৱস্থাত মই আপেক্ষিকতাবাদ আৰু নতুন পৰমাণু বিজ্ঞানৰ জনপ্ৰিয় আৰু বৈজ্ঞানিক বিশ্লেষণেৰে লিখা কিতাপবোৰ পঢ়িবলৈ ল'লো। বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হৈ পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াটো খাটাং হ'ল। ফ্লৰেন্স বিশ্ববিদ্যালয়ত মই অতি তীব্ৰ পোহৰ ৰশ্মি, লেজাৰৰ উৎসৰ বিষয়ে অভিনৱ পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন কৰিছিলো। স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰাৰ পাছত হঠাত মই জীৱবিজ্ঞান বিষয়ত অধ্যয়ন কৰিবলৈ ঠিৰাং কৰিলো। মোৰ জীৱনৰ ই এক বিৰাট পৰিৱৰ্তন। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰা জীৱ বিজ্ঞানলৈ আৰু ফ্লৰেন্সৰ পৰা নেপোলছলৈ— এই পৰিৱৰ্তনৰ বাবে মই কেতিয়াও অনুশোচনা নকৰোঁ।

আইজাক এছিমভে লিখা 'দ্য জেনেটিক ক'দ' নামৰ এখন সৰু কিতাপে মোৰ জীৱনৰ এই পৰিৱৰ্তন আনিলে। ১৯৬৬ চনতে জেনেটিক ক'দৰ অধ্যয়ন আৰু আলোচনাই পোখা মেলিছিলহে আৰু কেইবিধমান প্ৰটিন সম্পৰ্কে জনা গৈছিল। কিতাপখনৰ কথাবোৰ ৰহস্য উপন্যাসৰ কাহিনীৰ দৰে লিখা হৈছিল। সেই কিতাপখনেই মোৰ মনত জৈৱবিজ্ঞান সম্পৰ্কে নানা অবৈধ প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিলে। এটা বৃত্তিৰ বাবে

দৰ্খাস্ত কৰি মই নেপোলছলৈ গ'লো আৰু তাত কেইবছৰমান কটোৱাৰ কথা ভাবিলো। তাৰ পৰিবৰ্তে মই তাত ১৯৬৮ চনৰ পৰা ১৯৯১ চনলৈকে তেইশবছৰ কটালো। তাত মই ফলমূলৰ পোক বিখ্যাত 'Drosophila'ৰ ওপৰত কাম আৰম্ভ কৰিলো। জেনেটিক্সৰ ফালৰ পৰা ই এবিধ উত্তম জীৱ। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সমস্যা সমাধান কৰাতকৈ জিনৰ ছেদন নক্সাবোৰ মোৰ বাবে বৰ উজু যেন লাগিল। মলিকুলাৰ বায়োলজি যুগৰ আৰম্ভণিতে কিছুমান জিনৰ বৈশিষ্ট্য সম্পৰ্কে মই বহুকেইটাৰ উৎকৃষ্ট প্ৰবন্ধ বিজ্ঞান পত্ৰিকাত প্ৰকাশ কৰিছিলো।

১৯৮১ চনত মানুহকে ধৰি স্তন্যপায়ী জীৱৰ মলিকুলাৰ জেনেটিক্স অধ্যয়নৰ কাম আৰম্ভ কৰিলো। ঘটনা ক্ৰমে ১৯৮৫ চনত মোৰ কৰ্মজীৱনে এক নতুন মোৰ ল'লে। এবাৰ কলেৰাডোৰ বল্ডাৰত এখন বায়োলজিকেল কংগ্ৰেছ পতা হৈছিল। এই সম্মিলনত যোগ দিবলৈ যাওঁতে বহুকেইজন বিজ্ঞানীৰ লগত নিউইয়ৰ্ক বিমানবন্দৰত মই সাতঘণ্টামান ৰ'বলগীয়া হ'ল। সেই বিজ্ঞানীসকলৰ মাজত ছুইজাৰলেণ্ডৰ ৱাল্টাৰ গেহ্ৰিঙো আছিল। তেওঁ Drosophila-ৰ বিকাশৰ ওপৰত অবিশ্বাস্য আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। এই পোকত 'হোমিওজিন্‌ছ' নামে এবিধ জিন পোৱা গৈছিল। এইবিধ জিনে শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশৰ শুদ্ধ বিকাশৰ বাবে বিশেষভাৱে অংশ গ্ৰহণ কৰে। এইবোৰ জিনৰ এটাৰো উৎপৰিৱৰ্তনৰ (Mutation) ফলত পোকটোৰ দুখনৰ সলনি চাৰিখন পাখি গজে। ছটা ঠেংৰ সলনি আঠোটা অথবা মূৰৰ ওপৰতো ঠেং গজিব পাৰে। ৱাল্টাৰে তাৰে তিনিবিধ জিন পৃথক কৰিছিল। তেওঁ এই কথাও নিৰীক্ষণ কৰিলে যে এনে জীনে এটুকুৰা বিশেষ অংশত থাকে। সেই অংশটোৰ তেওঁ নাম দিলে "হোমিয়বক্স"। তেওঁ এই কথাও নিৰূপণ কৰিলে যে এই জিনবিলাকৰ বিশেষ উৎপত্তি স্থল আছে আৰু জিনবোৰৰ ক্ৰিয়া-কাণ্ডও একেধৰণৰ। মুঠতে সেইজাতীয় জিনবিলাকক এতিয়া নিউক্লীয়েৰ প্ৰটিন বুলি জনা যায় যিবোৰে অন্য জিনৰ ক্ৰিয়াকাণ্ড নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। ইহঁত হ'ল "master control genes" ইয়েই শৰীৰৰ গঠন প্ৰণালী নিৰ্ণয় কৰে।

সেই সাতঘণ্টা সময়তে ৱাল্টাৰ গেহৰিঙে মোক এই সকলো কথা ব্যাখ্যা কৰিলে। হঠাতে মই উপলব্ধি কৰিলো যে মই এই শ্ৰেণীৰ জিনৰ গৱেষণা কৰিব খোজোঁ। মনে মনে মই এইটোও আশা কৰিলো যে তেনেধৰণৰ জিন স্তন্যপায়ী জীৱৰ দেহতো থাকিব পাৰে। ঘূৰি আহি আমাৰ গৱেষণাগাৰৰ দলটোৱে সেই কথা সঁচা বুলি প্ৰতিপন্ন কৰিলে। স্তন্যপায়ী বা অন্যান্য উচ্চ পৰ্যায়ৰ জীৱ দেহতো তেনে জিনৰ অস্তিত্ব পোৱা গ'ল আৰু সেই জিনবোৰে সকলো দেহতে একে ধৰণৰ কাম কৰে অৰ্থাৎ দেহৰ অংগবিলাকৰ যথাযথ বিকাশ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। মই মানুহ আৰু নিগনিৰ শৰীৰত এইবিধ জিনৰ অধ্যয়ন কৰিছিলো। এই জিনৰ নামকৰণ কৰা হৈছিল HOX জিনৰূপে। জিনসমূহৰ ক্ৰিয়াকৰ্মৰ আৰ্হি কিছুমানো মই তৈয়াৰ কৰিছিলো।

১৯৯১ চনত মই মিলানলৈ আহিলো। ইয়াৰ গৱেষণাগাৰটো আগৰটোতকৈ উন্নত। HOX জিনৰ কাম পৰিত্যাগ কৰি মই মগজুৰ বিকাশৰ নিয়ন্ত্ৰণ কৰা একেধৰণৰ জিনৰ অধ্যয়ন কৰিবলৈ ললো। এই জিনবোৰো চিনাক্ত কৰাৰ পাছত দেখা গ'ল যে একেধৰণৰ জিনেই মানুহ, নিগনি, ভেকুলী, মাখি, পেলু আনকি আদিম চেপেটা পেলুবোৰৰো মূৰৰ ভিতৰত একে কামেই কৰে। ই এক অপ্ৰত্যাশিত ঘটনা। বিশেষকৈ EMXZ নামৰ জিনবিধে আমাৰ মগুজৰ অতি মূল্যবান আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ অংশ চেৰিব্ৰেল কৰ্টেক্সৰ বিকাশত আগভাগ লয়। জীৱজগতৰ অন্যান্য প্ৰাণীৰ পৰা সেয়েহে মানুহৰ বৈশিষ্ট্য বেলেগ হয়। এই জিন অধ্যয়নে মানুহৰ মগজুৰ বিশৃঙ্খলতা যেনে এপিলেপ্‌ছি', মানসিক ভাৰসাম্য হেৰুওৱা, অন্যান্য মনস্তাত্বিক ৰোগৰ কাৰণবোৰ বুজাত সহায় কৰে। যিমানে অধ্যয়ন আগবাঢ়িল সিমানে মোৰ মগজু সম্পৰ্কে জ্ঞান লাভৰ স্পৃহাও বৃদ্ধি পালে। এই বিষয়বোৰ এতিয়া তাত্বিক ধাৰণা নহয়। cognitive neuroscienes-ৰ বিস্তৃত পৰিসৰত পৰীক্ষামূলক অধ্যয়নৰ দ্বাৰা কৰিব পৰা এক বাস্তৱ গৱেষণা।

১৯৯৬ চনৰ পৰা মই মলিকুলাৰ বায়োলজিৰ আধুনিক দিশবোৰ আৰু উত্তেজনাপূৰ্ণ গৱেষণাৰ কথাবোৰ জনপ্ৰিয় কৰি লিখাৰ চেষ্টা কৰিছো সৰু কালত এনেধৰণৰ কিতাপে মোৰ মনত কেনেধৰণৰ প্ৰভাব পেলাইছিল সেই কথা ভাবি। 'বায়োলজি' প্ৰকৃততে কি নাইবা এই বিজ্ঞানে আমাৰ ওপৰত কেনে প্ৰভাৱ পেলায় সেই কথা মানুহক বুজাবৰ বাবে মই সহজ-সৰল ভাষাত বাতৰি-কাকতত প্ৰবন্ধ লিখোঁ আৰু বক্তৃতা দিওঁ। এইটো মোৰ কৰ্তব্য বুলি ভাবোঁ আৰু আশা কৰোঁ যে জনসাধাৰণে অন্ততঃ মোৰ নিজৰ দেশত বিজ্ঞানৰ কিছু নতুন কথা বুজি পাব।

তৰল-গতিবিজ্ঞানৰ ষাঠিটা অগতানুগতিক বছৰ

পিটাৰ ব্ৰেদশ্ব

ষ্টেনফোৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ



১৯৪০ চনৰ প্ৰথম ভাগত ইংল্যাণ্ডৰ প্ৰতিটো সৰু ল'ৰাই ভাবিছিল যে স্পিট্‌ফায়াৰেই হ'ল এতিয়ালৈকে সজা আটাইতকৈ উত্তম উৰাজাহাজ। তাৰে এটা ল'ৰাই এতিয়াও তেনেকৈ ভাবে। সি যি কি নহওক উৰাজাহাজৰ প্ৰতি মোৰ আগ্ৰহ উপজিছিল অতি সৰুতেই। দেভনত থকা মডেল এয়াৰক্ৰেফ্‌ট ক্লাবত দহবছৰ বয়সতে ভৰ্তি হ'লো। প্ৰথমতে চালক হ'বলৈকে মই মনস্থিৰ কৰিছিলো। তাৰ পাছত এয়াৰক্ৰেফ্‌ট ডিজাইনাৰ হ'বৰ মন গ'ল। কিন্তু এৰোনেটিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়াৰ পাছত মই ইয়াৰ গৱেষণাতহে মনোনিৱেশ কৰিলো। ১৯৫০ দশকৰ শেষলৈকে বহুত ধৰণৰ সৰু সৰু উৰাজাহাজ নিৰ্মাণ হৈছিল। সেয়েহে মই আঁচনিভুক্ত নহৈ মৌলিক গৱেষণাত হাত দিলো। অৱশ্যে সত্যৰ দৰে গৱেষণাও কাচিৎহে বিশুদ্ধ হয় আৰু কেতিয়াও ই সৰল নহয়। মই এনে এক গৱেষণা কৰিব খুজিছিলো যি কাম শান্তিৰে কৰিব পাৰি আৰু সম্ভৱ হ'লে সোনকালে প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। প্ৰেছ আৰু জনসাধাৰণে বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ মাজৰ ব্যৱধান বুজি নাপাইছিল। কিন্তু ই এটা সহজ কথা। বিজ্ঞানে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখনে কেনেকৈ আৰু কিয় কাম কৰে সেই বিষয়ে জ্ঞান চৰ্চা আৰু কৰে প্ৰযুক্তি হ'ল ভাল বেয়া যিকোনো কাৰণতে সেই জ্ঞান প্ৰয়োগ কৰা।

নেভিয়াৰ আৰু ষ্টক্‌ছ নামৰ দুজন বিজ্ঞানীয়ে নিৰ্ণয় কৰা এক বিশেষ সমীকৰণৰ ওপৰতে তৰল পদাৰ্থৰ গতি ব্যাখ্যা কৰা হয়। ভৰ আৰু ভৰবেগৰ সংৰক্ষণৰ মূল নীতিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি এই সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা হয়। দেখাত সৰল যেন লাগিলেও ইয়াৰ সংখ্যাত্মক সমাধান অতি জটিল। ইঞ্জিনিয়াৰসকল সাধাৰণতে অতি বিশৃঙ্খল, অস্থিৰ আৰু পাকখোৱা ধৰণৰ তৰল গতিৰ কামৰ লগত জড়িত। এই গতিৰ সমীকৰণ, বিশেষকৈ দীঘলীয়া সময়ৰ বাবে হোৱা জটিলতাই তাৰ সমাধানৰ পথ অতি জটিল কৰে। কম সময়ত হোৱা সৰল গতিৰ সমাধান সহজে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। সেইবাবে তৰল পদাৰ্থৰ ইঞ্জিনিয়াৰসকলে চুটি পথ নিৰ্ধাৰণ কৰে। সেই কামৰ বাবে

তেওঁলোকে পৰীক্ষামূলক তথ্যৰ সহায় লয়। এই দ্বৈত ভূমিকাৰ কাৰণেই মোৰ বাবে তৰল পদাৰ্থৰ গতি বিষয়টো বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ। বিজ্ঞান আৰু ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ কিছুমান বিষয় সম্পূৰ্ণৰূপে কম্পিউটাৰৰ গণনা বা পৰীক্ষামূলক নিৰীক্ষণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। এনে ক্ষেত্ৰত পৰিমাণগত তত্ত্বৰ অভাৱৰ বাবে তাত্ত্বিক দিশটো জড়িত নহয়।

গাখীৰ পানীত মিহলি হোৱা, পানীৰ সোঁত, বা চলাচল কৰি থকা মেঘ এই ঘটনাবোৰ চাই চাই তৰলৰ অস্থিৰ গতিৰ জটিলতা মই উপলব্ধি কৰোঁ। যেতিয়া চিগাৰেট খোৱা নিষিদ্ধ নাছিল, তেতিয়া কমিটিৰ মিটিংবোৰত চিগাৰেটৰ পৰা ওলাই অহা ধোঁৱাবোৰৰ পকনীয়া গতি চাই চাই মই বহুত সময় পাৰ কৰিছিলো।

তৰল পদাৰ্থৰ গতিৰ ওপৰত মই কেইবাজনো প্ৰসিদ্ধলোকৰ বক্তৃতা শুনিছিলো। তাৰ এজনে বৰ আমোদজনক কথা এষাৰ কৈছিল। তেওঁ এতিয়া মৃত। তেওঁ কৈছিল যে বৈজ্ঞানিক আবিষ্কাৰ কৰাটো যৌন কৰ্মতকৈও বহুত বেছি উত্তেজনাপূৰ্ণ। তেওঁৰ শ্ৰোতাসকল আছিল প্ৰধানকৈ স্নাতক শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ। ছাত্ৰসকলে ভাবিছিল যে এই কথা কওঁতে হয় তেওঁ কিবা কথা এৰি গৈছে নতুবা তেওঁলোকেহে কিবা কথা বুজা নাই। কথাটোৰ কোনটো সত্য তেওঁলোকে ধৰিব নোৱাৰিলে। 'ইউৰেকা'ৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ মুহূৰ্তবোৰ তৰল গতিবিজ্ঞানৰ দৰে প্ৰতিষ্ঠিত বিষয়তকৈ নতুনকৈ বিকশিত 'নেন'টেকন'লজি' বা বায়োটেক্‌ন'লজি'তহে বেছি প্ৰযোজ্য। তথাপিতো সকলোতে এই মুহূৰ্তবোৰৰ অস্তিত্ব আছে। আটাইতকৈ তৃপ্তিদায়ক কথাটো হ'ল যেতিয়া এটা ভৱিষ্যৎবাণী সত্যলৈ পৰিণত হোৱাটো প্ৰমাণিত হয়। মোৰ মনত আছে মই এবাৰ উইণ্ড-টানেলৰ নক্সা এটা ধাৰণা কৰিছিলো। ধাৰণাটো অহাৰ লগে লগে মই দৌৰি গৈ গৱেষণাগাৰত পৰীক্ষা এটা কৰি চাব খুজিলো। পৰীক্ষাটো সফল নহ'ল আৰু মই বৰ বিমৰ্ষিত হ'লো। আকৌ এবাৰ ভাবি চাওঁতে দেখিলো যে লৰা-লৰিৰ কোবত মই পাল-জৰী (rig) এডাল ভুলকৈ বহুৱাই পৰীক্ষাটো কৰিছিলো। এইবাৰ সকলো ঠিক-ঠাককৈ লোৱাৰ পাছত মোৰ ধাৰণাটো শুদ্ধ বুলি প্ৰমাণিত হ'ল। মই উইণ্ড টানেল ডিজাইনাৰৰ স্বীকৃতি পালো আৰু সেই নক্সা এতিয়াও ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

বিজ্ঞান বিষয়ত কাম কৰাৰ সুখৰ কথাটো হ'ল সকলো গৱেষক এটা আন্তৰ্জাতিক পৰিয়ালৰ অন্তৰ্গত। মোৰ নিজৰ নগৰত থকা এজন চিকিৎসক বিজ্ঞানীতকৈও বহু দূৰ দেশত থকা তৰল পদাৰ্থৰ বিজ্ঞানী এজনৰ লগত সম্পৰ্কটো বেছি অন্তৰংগ। কেইবাবছৰৰ পাছতো তেনে এজন বিজ্ঞানীৰ লগত দেখা সাক্ষাৎ হ'লে অলপ সময়ৰ ভিতৰতে আমাৰ মাজত সৌহাৰ্দ্যপূৰ্ণ ঘৰুৱা সম্পৰ্ক এটাই গঢ় লয়। অৱশ্যে কিছুমান বিজ্ঞানীৰ সংগ অন্য কিছুমানতকৈ বেছি ভাল লাগে। বিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ বাবে যিবিলাক মতানৈক্যৰ সৃষ্টি হয়, সেইবোৰ বিষয়নিষ্ঠভাবে আৰু সোনকালে সমাধা কৰা হয়। ব্যক্তিগতভাৱে সকলোৱে বন্ধুত্বপূৰ্ণ ব্যৱহাৰেই কৰে।

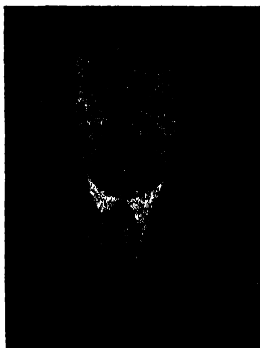
মেনার্ড কেইন্‌ছে এবাৰ কৈছিল যে অৰ্থনীতিবিদসকল সভ্যতাৰ নহয় সভ্যতাৰ সম্ভাৱনীয়তাৰহে তত্ত্বাৱধায়ক। মই ভাবো বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ বিভিন্ন বিষয়ত কাম কৰা সকলৰ ক্ষেত্ৰতো এই কথা খাটে।

এটা পৰীক্ষা বা গণনা কৰাৰ আগতে তাৰ ফলাফলবোৰ কি কামত আহিব সেই বিষয়ে বিজ্ঞান-গবেষকে চিন্তা কৰা উচিত। তৰল পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত এই গৱেষণাই ইঞ্জিনিয়াৰ, বতৰবিদ, সমুদ্ৰবিজ্ঞানী, জ্যোতিৰ্বিদ এই সকলোৰে কামৰ প্ৰণালীসমূহ উন্নত কৰাত সহায় কৰে। কিয়নো সেইবোৰ কামৰ বিভিন্ন তথ্য আৰু আৰ্হি কামত খটুৱাবলৈ সুবিধা হয়।

উৎকৃষ্ট মমবাতি তৈয়াৰ কৰিবলৈ বিদ্যুতৰ আৱিষ্কাৰ হোৱা নাছিল

এডুৱাৰ্ড ব্ৰেজাঁন্দ

ইক'ল নৰ্মাল ছুপেৰিয়ৰ, ফ্ৰান্স



ভুলবশতঃ মই পদাৰ্থবিজ্ঞান জগতত সোমালো, আচলতে মই গণিতৰ প্ৰতিহে বেছি আকৃষ্ট হৈছিলো। এদিন হঠাতে কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ পাঠ্যপুথি পঢ়িবলৈ ল'লো। তত্ত্বৰ গাণিতিক সা-সৰঞ্জামবোৰে মোক বৰ আকৃষ্ট কৰিলে। সেয়েহে মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ ঠিক কৰিলো। সেই সিদ্ধান্ত লোৱাৰ বাবে মই সুখী, কিন্তু অদ্ভুত ধৰণৰ বিশ্লেষণৰ ওপৰত কৰা এই সিদ্ধান্তই মোক লজ্জিতও কৰে। কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সৌন্দৰ্য আৰু শ্বাশ্বতা সি জটিল গণিতৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে, কিন্তু এই তত্ত্বৰ আকৰ্ষণীয় বৈশিষ্ট্য হ'ল ইয়াৰ সৰল প্ৰকাশ।

সৌভাগ্যবশতঃ মই এনে এটা সময়ত জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো যেতিয়া ফ্ৰান্সত বিজ্ঞান গৱেষণাৰ বাবে উপযুক্ত পৰিৱেশ গঢ়ি উঠিছিল। আমাৰ দৰে ঔদ্যোগিক সমাজত বিশেষকৈ নিউক্লিয়েৰ শক্তি এক অপৰিহাৰ্য অংগ। পাৰমাণৱিক শক্তি আয়োগৰ অধীনত থকা এটা ৰাষ্ট্ৰীয় গৱেষণাগাৰত মোক এটি পদত নিযুক্তি দিয়া হৈছিল। ছেকলে নামৰ ঠাইত ই অৱস্থিত। যি কি নহওক, মই নিউক্লীয়েৰ ৰিক্টেৰত পোনপোটীয়াকৈ কাম কৰিবলগীয়া নহৈছিল। এই কামৰ বাবে বহুতো প্ৰতিভাৱান বিজ্ঞানী আছিল।

মোৰ মনত আছে আলপ্চৰ এখন বিষ্ময়কৰ ঠাই লে হওচেজত এবাৰ গ্ৰীষ্মকালীন পাঠ্যক্ৰম এটা অনুষ্ঠিত কৰা হৈছিল। এই পাঠ্যক্ৰম প্ৰায় আঠ সপ্তাহ ধৰি চলিছিল, তাত এজন শিক্ষকে আমাক কিছুমান দৰকাৰী বিষয়ৰ উদাহৰণ দিছিল, সেইবিলাক হ'ল—

— দুৰ্বল আৰু শক্তিশালী দুয়োবিধ নিউক্লীয়েৰ বল ভালদৰে বুজা।

— ক্ৰান্তিক বিন্দুৰ ওচৰত হোৱা তাৰতম্য নিৰ্ধাৰণ কৰা।

— আলোড়নৰ এটা ভাল তত্ত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

— কোৱাণ্টাম বলবিদ্যা আৰু মহাকৰ্ষণ শক্তিৰ সমন্বয় ঘটোৱা।

সাতত্ৰিশ বছৰৰ পাছত মোৰ জীৱনকালত ঘটা বহুতো অগ্ৰগতি দেখি মই আনন্দিত হওঁ, বিশেষকৈ ওপৰত উল্লেখ কৰা সমস্যাবোৰৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত। দুৰ্বল নিউক্লীয়েৰ বল বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বলৰ একত্ৰিত তত্ত্বৰ এটা অংশ হৈ পৰে। শক্তিশালী নিউক্লীয়েৰ বলে নিউক্লীয়নৰ ভিতৰৰ কোৱাৰ্কবোৰ স্থায়ীভাৱে বান্ধি পেলায়। বিদ্যুৎচুম্বকীয় বলৰ লগত তাৰ সমন্বয়তাও উপলব্ধি কৰা হ'ল।

ক্ৰান্তিক আলোড়নক বুজিবলৈ নতুন ধাৰণা যেনে 'নৰমেলাইজেচন গ্ৰুপ'ৰ সহায় লোৱা হ'ল। এই তত্ত্বৰ সহায়ত বিজ্ঞানৰ অন্যান্যক্ষেত্ৰৰ সমস্যাও সমাধান কৰা হ'ল। এইবিলাক প্ৰশ্নৰ সমাধানৰ অৰ্থে মই কেইবাটাও দশক অতিবাহিত কৰিছিলো। বৈজ্ঞানিক জীৱনৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ সময়বোৰৰ বিস্ময়কৰ স্মৃতি মোৰ মনত এতিয়াও সজীৱ হৈ আছে। তৰল পদাৰ্থৰ আলোড়িত গতিৰ ওপৰত মই কাম কৰা নাছিলো যদিও এতিয়া ভালদৰে সেইবোৰ কথা বুজি পাওঁ।

কোৱাণ্টাম মহাকৰ্ষণৰ সমস্যাটো এতিয়াও সমাধান হোৱা নাই। বৰ্তমানে কৰা ধাৰণাবোৰ যেনে ছুপাৰষ্ট্ৰিং তত্ত্ব যদি শুদ্ধ হয়, তেন্তে ই জগত সম্পৰ্কে আমাৰ দৃষ্টিভঙ্গীৰ ওপৰত গভীৰ প্ৰভাৱ পেলাব। উদাহৰণ স্বৰূপে আমাৰ দৃষ্টিগোচৰ হোৱা তিনি মাত্ৰাতকৈও বহু বেছি পৰিমাণে মাত্ৰাৰ অস্তিত্ব আছে।

পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বৰ্তমান অৱস্থাটো মোৰ বাবে বিশেষভাৱে খোলা আছে। আমি এতিয়া মাথোন সমগ্ৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ শতকৰা তিনিভাগহে বুজিব পাৰিছো। ইয়াৰ বেছিভাগেই "অন্ধকাৰ শক্তি", যি শক্তিয়ে ব্ৰহ্মাণ্ড জুৰি ইয়াৰ প্ৰসাৰণ ঘটাইছে। "ছুপাৰছিমেট্ৰি" নামেৰে যি এক নতুন সমমিতিৰ ধাৰণা কৰা হৈছে, সেই ধাৰণা শুদ্ধ হ'লে প্ৰতিটো মৌলিক কণাৰে প্ৰতিবিম্বিত প্ৰতিকণাৰ অস্তিত্ব পোৱা যাব। ব্ৰহ্মাণ্ডৰ হেৰাই যোৱা অন্ধকাৰ শক্তিৰ সিও হয়তো এটা উপাংশ। মৌলিক আন্তঃক্ৰিয়াবোৰৰ বৰ্তমান ধাৰণাই নতুন অনুসন্ধানৰ পাতনি মেলে। উদাহৰণ স্বৰূপে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ধ্ৰুৱকবোৰ সদায়েই একে নে সময়ৰ লগত এইবিলাক সলনি হয়? ধ্ৰুৱকৰ মানবোৰ দৈবাৎ নিৰ্ণীত হ'ল নে এতিয়াও বুজি নোপোৱা কিছুমান নীতিৰ ভেটিত প্ৰতিষ্ঠিত হ'ল? যেতিয়া কোৱাণ্টাম মহাকৰ্ষণৰ বিষয়ে জনা যাব তেতিয়া আমি ব্ৰহ্মাণ্ডৰ মূল ভৌতিক নিয়মবোৰ বুজি পাম নে নতুবা আকৌ নতুন এবোজা প্ৰশ্ন উত্থাপিত হ'ব?

এই সকলো মৌলিক ঘটনাৰ বাবে আমি পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ সীমাবদ্ধতা স্বীকাৰ কৰাটো ডাঙৰ ভুল হ'ব। পদাৰ্থৰ অকণমাণ অংশ এটাতে লক্ষ লক্ষ গঠন থাকে। যিমানেই শৃঙ্খল আৰু বিশৃঙ্খল সম্পৰ্কে আমি জ্ঞান আয়ত্ত কৰো, সিমানেই জটিলতা

আৰু নতুন ৰহস্যই দুৱাৰ খোলে। প্ৰকৃতিয়ে গাণিতিক নীতি নিয়মেৰে চলে। যেনে স্ফটিক গঠনৰ সমমিতি আনহাতে স্ফটিক্ সদৃশ (Quasi Crystal) পদাৰ্থৰ নিষিদ্ধ-সমমিতি ৰহস্যপূৰ্ণ।

কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞান কুৰিশতিকাৰ উল্লেখযোগ্য আৱিষ্কাৰ। পাৰমাণৱিক বৰ্ণালী বুজাবলৈ গৈ ই ক্ৰমশঃ ৰসায়ন, নিউক্লীয়, পদাৰ্থবিজ্ঞান, গোটা অৱস্থাৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান, লেজাৰ বিজ্ঞান আদি বিভিন্ন দিশৰ অনুসন্ধান জগতৰ ভাষা হৈ পৰে। প্ৰথমে কিছুমান জটিল বিশেষজ্ঞৰ ভাষাৰ পৰা ই আমাৰ সময়ৰ এক উত্তপ্ত যন্ত্ৰলৈ পৰিণত হ'ল। সক্ৰিয় পৰীক্ষাৰ সহায়েৰে কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ এটা নতুন যুগৰ অৱতাৰণা হ'ল। এতিয়া কোৱাণ্টাম গণনা (Quantum Computing)ৰ সহায়ত তথ্য প্ৰযুক্তিৰ বিশেষ পৰিৱৰ্তন হৈছে।

সকলোৱে এই কথা বুজি পাইছে যে বিজ্ঞানে বিশেষকৈ পদাৰ্থবিজ্ঞানে জগত সম্পৰ্কে আমাৰ ধাৰণা কিমানখিনি সলনি কৰিছে। সকলো ক্ষেত্ৰতে যোগাযোগ ব্যৱস্থা, শক্তি, উৎপাদন, চিকিৎসা বিজ্ঞান আদিত বিস্তৰ পৰিৱৰ্তন ঘটিছে। আগতে থকা প্ৰযুক্তিক উন্নত কৰিবলৈ এই অগ্ৰাসন ঘটা নাই। "ভাল মমবাতি তৈয়াৰ কৰিবলৈ বিদ্যুৎ আৱিষ্কাৰ হোৱা নাছিল।" সেই ক্ষেত্ৰত আমাৰ শতিকাটো যে বেলেগ হ'ব সেই কথা বিশ্বাস কৰাৰ কোনো মানে নাই।

সাহিত্য, বিজ্ঞান, প্ৰযুক্তি, ব্যৱসায় আৰু ৰাজহুৱা নীতিৰ এটি জীৱন

দ্য এলেন ব্ৰম্‌লি
য়েল বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ



উত্তৰ কানাডাৰ এখন পামত মোৰ জন্ম হৈছিল। মোৰ প্ৰাথমিক আৰু মাধ্যমিক শিক্ষা ক্ৰমে একোঠলীয়া আৰু দুকোঠলীয়া বিদ্যালয়তে শেষ হৈছিল। আমেৰিকাত হৈ যোৱা 'গ্ৰেট দিপ্ৰেছন' (মন্দাৱস্থা)ৰ বাবে আমাৰ পৰিয়াল তথা সেই অঞ্চলত একমাত্ৰ ময়েই উচ্চ শিক্ষাৰ বাবে আগবাঢ়িছিলো।

চাৰিবছৰ বয়সতে ককাদেউতাৰ পৰা মই সলসলীয়াকৈ পঢ়িবলৈ শিকিছিলো। মাধ্যমিক বিদ্যালয় এৰাৰ আগতেই মোৰ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ প্ৰতি বিৰাট আগ্ৰহ জন্মিছিল। তাৰ কাৰণ স্কুলৰ শিক্ষকসকল নহয়। আচল কথা হ'ল বিজ্ঞানৰ সৰু-সুৰা পৰীক্ষা কৰিবলৈ যিবোৰ সৰঞ্জাম আছিল সেই সৰঞ্জাম ৰখা বাকচটোৰ চাবিটো মোক থবলৈ দিছিল। ৰসায়ন আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰীক্ষাবোৰ কেনেকৈ কৰিব পাৰি তাৰ বিৱৰণ থকা পুস্তিকাবোৰ মোৰ হাতত পৰিছিল। সেইবোৰ পঢ়ি মই নিজে নিজে বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ শিকিছিলো।

'মদৰ অপকাৰ' সম্পৰ্কে লিখা ৰচনা প্ৰতিযোগিতাত মই প্ৰথম স্থান অধিকাৰ কৰি ৰাষ্ট্ৰীয় পুৰস্কাৰ এটা লাভ কৰিলো। যদিও এই বিষয়টো মই ভালদৰে নাজানিছিলো। কুইন্‌ছ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰাও ইংৰাজী আৰু সাধাৰণজ্ঞানত কেইটামান বৃত্তি পোৱা বাবে মোক পঢ়ুৱাবলৈ পৰিয়ালত বিশেষ আৰ্থিক হেঁচা নপৰিল।

ৰচনা প্ৰতিযোগিতাৰ কৃতকাৰ্যতাৰ পাছত মোকে ধৰি সকলোৱে ধৰি ল'লে যে মই ইংৰাজীকে প্ৰধান বিষয় হিচাপে অধ্যয়ন কৰিম। সেইমতে মই প্ৰথম বাৰ্ষিকত ভৰ্তি হ'লো। বছৰৰ শেষত মোক সন্মান সহকাৰে কাৰিকৰী পদাৰ্থবিজ্ঞানলৈ স্থানান্তৰ কৰা হ'ল। পদাৰ্থবিজ্ঞান ইলেক্‌ট্ৰিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং এই দুয়োটা বিষয়েই মোৰ পাঠ্যক্ৰমৰ অন্তভুৰ্ক্ত আছিল।

সৰ্বোচ্চ নম্বৰ পাই সম্মান সহকাৰে স্নাতক হোৱাৰ পাছত গ্ৰীষ্মকালবোৰ নায়েগ্ৰা জলপ্ৰপাতত থকা অণ্টাৰিঅ' হাইড্ৰ'ত মই অপাৰেটিং ইঞ্জিনিয়াৰ হৈ কটালো। তেনেতে ভাবিলো মই শল্য চিকিৎসা অথবা পদাৰ্থবিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰিম। ভাগ্যে সেই সময়ৰ কানাডিয়ান্ বিজ্ঞানৰ সমাজৰ মুখাফুটা শিক্ষাবিদ অধ্যাপক জে.এ. গ্ৰেই তেওঁৰ দলত কাম কৰিবলৈ মোক আমন্ত্ৰণ জনালে। মই নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী কৰি গৱেষণাত সোমালো। অটোৱাত থকা নেচনেল ৰিছাৰ্চ কাউন্সিল অৱ কানাডাত এক গ্ৰীষ্মকালীন নিযুক্তি পাই মই মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ ওপৰত কিছু কাম কৰিলো। সেই সময়ত অধ্যাপক হেল্‌মাট ব্ৰেদ্‌ট আৰু বাৰ্নাৰ্ড পিটাৰ্‌ছে মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ গৱেষণাৰ নেতৃত্ব দিছিল। ইতিমধ্যে মই পেট্ৰিচিয়া ব্ৰেছৰক বিয়া কৰাই ৰচেষ্টাৰলৈ গ'লো। মই ৰচেষ্টাৰ পোৱাৰ এসপ্তাহৰ ভিতৰত ব্ৰেদ্‌ট ঢুকাল। পিটাৰক ঘোৰ কমিউনিষ্ট বুলি গণ্য কৰি চৰকাৰে তেওঁক দেশান্তৰিত কৰিলে।

একপ্ৰকাৰ হতাশ হৈ মই নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগৰ ২৭ ইঞ্চিৰ চাইক্লট্ৰনটোৰ কামত হাত দিলো। ইতিমধ্যে যন্ত্ৰটো প্ৰায় বিকল হৈ পৰিছিল। আন এজন ছাত্ৰক লগত লৈ দেহে-কেহে খাটি তাক কোনোৰকম চলাব পৰা হ'ল। ময়েই পটি বিভাজন প্ৰক্ৰিয়া (Stripping reactions) অধ্যয়ন কৰা আমেৰিকাৰ প্ৰথম ব্যক্তি আছিলো। এই প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা নাইট্ৰজেন-১৪ আৰু কাৰ্বন-১৪ৰ ধনাত্মক সমতা (positive parity) প্ৰমাণ কৰিব পৰা গৈছিল আৰু ই নিউক্লীয়েৰ খোল আৰ্হিৰ সত্যতা প্ৰতিপন্ন কৰাত সহায় কৰিছিল।

প্ৰিন্সটনৰ পৰা অহা অধ্যাপক হেৰী কুলব্ৰাইটৰ সহায়ত আমাৰ চাইক্লট্ৰনটো পৃথিবীৰ প্ৰথম পৰিবৰ্তনশীল শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰা হ'ল। ১৯৫৫ চনলৈকে সহকাৰী অধ্যাপক হিচাপে মই নিউক্লীয়েৰ গৱেষণাৰ কাম চলাই থাকিলো। ইয়াৰ পাছত কানাডাৰ লছ আলামছৰ আণৱিক শক্তি কেন্দ্ৰ চক ৰিভাৰ গৱেষণাগাৰত যোগ দিলো। নিপুণ আৰু গুণী সহকৰ্মীসকলৰ লগত আমি ৪ মেগাভল্ট ভান্ দ্য গ্ৰাফ জেনেৰেটৰ আৰু এক লিটাৰ ^{3}He গেছৰ সহায়ত কপেনহাগেনৰ ব'ৰ. মটেলছন আৰু নিল্‌ছনৰ সমূহীয়া খোল আৰ্হি আৰু বিকৃত আৰ্হি এই দুয়োটাই যে লোহাতকৈ গধুৰ নিউক্লীয়াছ আনকি নিয়ন-২০ আৰু মেগনেছিয়াম-২৫ৰ নিউক্লীয়াছ বৰ্ণনা কৰাত কৃতকাৰ্য হৈছিল।

উচ্চ ভল্টেজ সম্পন্ন কাৰিকৰী কৌশলৰ সহায়ত আমি প্ৰথম ৫ মেগাভল্ট টেন্‌দেম্ ভান দ্য গ্ৰাফৰ নক্সা তৈয়াৰ কৰি সাজি উলিয়াবলৈ সমৰ্থ হৈছিলো। অতি সূক্ষ্মভাৱে আমি গধুৰ আয়নৰ জোখ-মাখ ল'বও পাৰিছিলো আৰু কাৰ্বনৰ জটিল নিউক্লীয়েৰ আণৱিক গঠন প্ৰথমবাৰৰ বাবে আৱিষ্কাৰ কৰিছিলো। গধুৰ আয়নৰ ক্ৰিয়া-প্ৰক্ৰিয়াবোৰ জানিবলৈও পাছত আমাৰ সুবিধা হৈছিল। আধান-কণা জোখাৰ বাবে

সংবেদনশীল ছিলিকন সংসূচক (Detector) প্ৰথম নিৰ্মাণ কৰিছিলো।

১৯৬০ চনত মই য়েল বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গৈ গধুৰ আয়ন ত্বাৰক যন্ত্ৰত কাম কৰিছিলো। নিউক্লীয়েৰ ৰসায়নবিদসকলে HILAC নামৰ এই যন্ত্ৰৰ নক্সা আঁকিছিল যদিও মই উচ্চ ভল্টেজসম্পন্ন কাৰিকৰী নক্সাখিনি যোগ দিব লগা হ'ল। ফলস্বৰূপে পৃথিৱীৰ প্ৰথম ১০ মেগাভল্টৰ টেন্‌দেম জেনেৰেটৰ য়েল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ নিউক্লীয়েৰ গৱেষণাগাৰত নিৰ্মাণ কৰা হ'ল।

তাৰ পাছৰ পঁচিশ বছৰত পৃথিৱীৰ ভিতৰত আটাইতকৈ বেছি সংখ্যক স্নাতক ছাত্ৰই ইয়াত অধ্যয়ন কৰিছে। আমি গধুৰ আয়ন সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰি এই কথা প্ৰদৰ্শন কৰিলো যে পাতল নিউক্লীয়াছৰ বৰ্ণনাৰ কাৰণে উদ্ভাৱন কৰা নিউক্লীয়েৰ খোল আৰ্হি সীহৰ দৰে গধুৰ নিউক্লীয়াছৰ বৰ্ণনা কৰিবলৈ বেছিহে উপযোগী।

১৯৭০—৭৭ চনৰ ভিতৰত মই আমেৰিকাৰ নাগৰিক হোৱাৰ পাছত পদাৰ্থ বিজ্ঞানবিভাগৰ চেয়াৰমেন, ৰাইট গৱেষণাগাৰৰ সঞ্চালক হোৱাৰ উপৰিও পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ হেন্‌ৰী ফোৰ্ড-দ্বিতীয়ৰ সন্মানিত আসনত নিযুক্তি পালো। মই নিউয়ৰ্ক ষ্টক এক্সচেঞ্জ কম্পেনী কেইটাৰ্মানৰ সঞ্চালক হিচাপেও সেৱা আগবঢ়ালো। এনে অভিজ্ঞতাই মোক বহু কথা জনা-বুজাত সহায় কৰিলে।

শেষৰ ফালে মই নেচনেল একাডেমীৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞান ছাৰ্ভে কমিটিৰ চেয়াৰমেন হিচাপে ৰাষ্ট্ৰীয় আৰু আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান-নীতিৰ প্ৰৱৰ্তনত সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰিছিলো। তাৰোপৰি এমেৰিকান এছ'চিয়েচন ফৰ এড্‌ভাঞ্চমেণ্ট অব্ ছায়েন্স (AAAS) আৰু ইণ্টাৰনেচনেল য়ুনিয়ন ফৰ পিয়ৰ এণ্ড এপ্লাইড ফিজিক্স (IUPAP)ৰ প্ৰেছিডেণ্ট, ৰীগান হোৱাইট হাউছ ছায়েন্স কাউঞ্চিলৰ চাৰ্টাৰ মেম্বাৰ আছিলো। বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ কেইবাখনো দ্বিপাক্ষিক আলোচনা— যেনে ভাৰত-আমেৰিকা, ব্ৰাজিল-আমেৰিকা, ছোভিয়েট ইউনিয়ন-আমেৰিকা আলোচনাসমূহ মই অধ্যক্ষ হিচাপে পৰিচালনা কৰিছিলো।

১৯৮৮ চনত ৰাষ্ট্ৰপতি ৰীগানে মোক U.S. National Medal of Science সন্মানেৰে পুৰস্কৃত কৰিলে আৰু ১৯৮৯ চনত আমেৰিকাৰ ৰাষ্ট্ৰপতিৰ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ কাৰণে কেবিনেট পৰ্যায়ৰ সহকাৰী হিচাপে নিযুক্তি পালো। এই সময়তেই আমি আমেৰিকা প্ৰযুক্তি-নীতিৰ প্ৰথম ৰাজহুৱা ঘোষণা-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিলো। ফেডাৰেল চৰকাৰ আৰু ব্যক্তিগত খণ্ডৰ মাজত সাৰ্বজনীন প্ৰযুক্তি বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত সহযোগিতা বৃদ্ধি পালে। তাৰোপৰি কুৰিটাতকৈও বেছি চৰকাৰী গৱেষণা আৰু বিকাশকেন্দ্ৰৰ প্ৰতিনিধিসকলৰ মাজত যোগাযোগ বৃদ্ধি পালে। সমগ্ৰ পৃথিৱী জুৰি আন্তৰ্জাতিক সহযোগিতাৰ প্ৰসাৰতা হ'ল।

১৯৯৩ চনত মই য়েললৈ ঘূৰি গ'লো। মোৰ উদ্দেশ্য আছিল ফেডাৰেল চৰকাৰ আৰু আমাৰ ব্যক্তিগত খণ্ডৰ মাজত বুজাবুজি আৰু সহযোগিতা কটকটীয়া কৰা, কিন্তু মই য়েল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ইঞ্জিনিয়াৰিং ফেকাল্টিৰ প্ৰথম প্ৰশাসনিক অধ্যক্ষ হোৱাৰ বাবে ত্ৰিশ বছৰো অধিক কাল এই গুৰুদায়িত্ব বহন কৰিব লগা হোৱাত আনবিলাক কাম তল পৰিল। দুহেজাৰ চনত মই এই পদৰ পৰা অব্যাহতি পোৱাৰ সময়ত বায়োমেডিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং, এন্‌ভিৰ্‌মেণ্টেল ইঞ্জিনিয়াৰিং আৰু প্ৰায়োগিক মেথেমেটিকেলৰ তিনিটা বিভাগ খোলা হ'ল। ইঞ্জিনিয়াৰিং প্ৰকল্প আৰু অধ্যাপক পদৰ বাবে মই পঞ্চাশ নিযুত ডলাৰতকৈ বেছি ধন সংগ্ৰহ কৰিলো। এই সময়ত মই আমেৰিকান ফিজিকেল ছ'চাইটিৰ প্ৰেছিডেণ্ট হিচাপে কাৰ্যভাৰ গ্ৰহণ কৰিছিলো। ১৯৯৯ চনত য়েলত মই বিজ্ঞানৰ প্ৰথম ষ্টাৰ্লিং অধ্যাপক পদ আৰ্জন কৰোঁ।

মই ৫০০ তকৈও বেছি প্ৰবন্ধ বিজ্ঞান প্ৰ-পত্ৰত প্ৰকাশ কৰিছিলো, কুৰিখনতকৈও বেছি কিতাপৰ লেখক আৰু সম্পাদক আৰু কানাডা, চীন, ফ্ৰান্স, ইটালী, দক্ষিণ আফ্ৰিকা আৰু আমেৰিকাৰ বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা মুঠ তেত্ৰিশটা অনাৰেৰী ডক্টৰেট লাভ কৰিছোঁ। পদাৰ্থবিজ্ঞান, কাৰিকৰী বিজ্ঞান, ব্যৱসায় আৰু ৰাজহুৱা নীতি প্ৰণয়নত মই গোটেই জীৱন ধৰি ব্যস্ত থাকিলেও ইংৰাজী সাহিত্যৰ সোৱাদ লৈছিলো এইবিলাকৰ সমান্তৰালভাৱে। মই সকলোতে প্ৰচুৰ আনন্দ লাভ কৰিছোঁ। এক ক্ষেত্ৰৰ পৰা অন্য এক ক্ষেত্ৰলৈ গ'লে মানুহৰ কৰ্মকুশলতা আৰু বৌদ্ধিক তৃষ্ণা বৃদ্ধি পায়। মই সকলো বিজ্ঞানী, প্ৰযুক্তিবিদ, বা ইঞ্জিনিয়াৰ সকলোক আহ্বান জনাও যে নিজ নিজ ক্ষেত্ৰত কাম কৰাৰ উপৰিও ৰাজহুৱা কাম-কাজ আৰু চৰকাৰী ক্ৰিয়াকৰ্মতো সুবিধাজনকভাৱে যেন আগভাগ লয়।

কিবা এটা প্ৰমাণ কৰাটো কিমান বিস্ময়কৰ!

লেনাৰ্ট এ.ই. কাৰ্লছন
ৰয়েল ইনষ্টিটিউট অব্ টেক্‌নলজী ষ্টকহম,
ছুইডেন



এজন গণিতজ্ঞ হোৱাৰ সিদ্ধান্ত মই খুব লাহে লাহে লৈছিলো। মোৰ যেতিয়া চাৰিবছৰ বয়স, মোৰ তিনিবছৰ বয়সীয়া ভণ্টীৰ বিপৰীতফালে বহি গণনা কৰিবলৈ শিকিছিলো। মা-দেউতাই আলহী আহিলে কোৱা মোৰ মনত আছে— মই দুশৰীয়া পূৰণ মনতে কৰিব পাৰোঁ। (অৱশ্যে তিনিশৰীয়া নহয়)। ষোল বছৰ বয়সত বিশ্ববিদ্যালয়ৰ দুখনমান পাঠ্যপুথি দেখি মোৰ গণিতৰ প্ৰতি ৰাপ বাঢ়ি গ'ল। এনেধৰণৰ কথাবোৰ যেনে $১-^১/_৩ + ^১/_৫ \pm$ ....$= ^{\pi}/_৪$, মোৰ মনত বৰ আগ্ৰহ জন্মালে। সোতৰ বছৰ বয়সত মই উপ্‌ছালা বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'লো। স্বাভাৱিকতেই মই গণিত, তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞান আৰু পৰিসংখ্যা পঢ়িবলৈ বাছি ল'লো। উনৈশ বছৰ বয়সত মই স্নাতক ডিগ্ৰী পালো। সকলো কথাই মই ইমান উজু পালো যে প্ৰকৃত গণিত কি ধৰিবই নোৱাৰিলো ভৱিষ্যতেনো মই কি কৰিম সেই বিষয়ে মোৰ স্পষ্ট ধাৰণা নাছিল। আৰ্ণ বুমোৰলিং তেতিয়া উপ্‌ছালাৰ অধ্যাপক। তেওঁ কম্‌প্লেক্স এনালিছিছৰ এলানি পাঠদান কৰিছিল। এই পাঠ্যক্ৰমত মই এনে বিষয় এটাৰ লগত চিনাকি হ'লো, যিটো বিষয়ে মোক ৰহস্যময় জগত এখনৰ সন্ধান দিলে। বুমাৰলিংৰ পাণ্ডিত্যপূৰ্ণ ব্যক্তিত্বইয়ো মোক আকৰ্ষণ কৰিলে। তেতিয়াই মই গণিত বিষয়তে অধ্যয়ন কৰিবলৈ সিদ্ধান্ত ল'লো। বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়াৰ যোগ্যতা সম্পৰ্কে মই অৱশ্যে নিজে অনিশ্চিত আছিলোঁ। কিন্তু তেতিয়াৰ দিনত (১৯৪৭ চনত) বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ডিগ্ৰী এটা আহৰণ কৰিব পাৰিলে চাকৰি বাকৰিৰ চিন্তা নাথাকে। মই এই সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰাত অন্য এটা কথায়ো সহায় কৰিলে। সেইটো হ'ল যে বুমাৰলিংৰ পৰামৰ্শমতে, মই এক চতুৰ্থাংশ্ সময় ইনষ্টিটিউটৰ এটা কাম কৰিব লাগে। তাৰ বাবে মাহে মোক ৪০ ডলাৰকৈ দৰ্মহাও দিয়া হ'ল, লাহে লাহে সি এটা পূৰ্ণাংগ কৰ্ম হৈ পৰিল আৰু মই মাহে ১৬০ ডলাৰকৈ দৰ্মহা পালো।

মই ডক্টৰেট ডিগ্ৰীৰ বাবে অধ্যয়ন আৰম্ভ কৰিলো। বুয়োৰলিঙে 'মডাৰ্ন এনালিছিছ'ৰ ওপৰত লিখা দহখন কিতাপৰ সংকলন এটা মোক পঢ়িবলৈ উপদেশ দিলে। কিতাপ কেইখন লিখিছিল বিখ্যাত ফৰাছী গণিতজ্ঞ সকলে। (বৰেল, লেবেছ্গ, লা ভাল্লী পঁউছাঁ, মণ্টেল আদি) বুয়োৰলিঙে কি ভাবিছিল মই নাজানো। কিন্তু পৰীক্ষাৰ বা বিদ্যাৰ্জনৰ কোনো চিন্তা নাথাকিলে কেৱল উৎসুক্য নিবাৰণৰ কাৰণে বিজ্ঞানৰ কিতাপ পঢ়াটো যে কিমান আনন্দৰ কথা। গতিকে মই কিতাপৰ দোকানলৈ গৈ কিতাপ কেইখন কিনি আনিলো। মই ত্ৰিকোণমিতিৰ এলানি কিতাপো কিনিলো। এই কিতাপকেইখন জিগ্মাণ্ডে লিখিছিল, তাত মই এটা বিশেষ অঙ্ক দেখিলো ফুৰিয়াৰ ছিৰিজৰ এটা সমাধান ১৮০৭ চনত ফু'ৰিয়াৰ দিনৰে পৰা তেতিয়ালৈকে কোনেও উলিয়াব পৰা নাছিল। জিগ্মাণ্ডৰ কিতাপবোৰ ১৯৩৫ চনত পোলেণ্ডত প্ৰকাশিত হৈছিল। কেঁচাবন্ধা কিতাপবোৰ মোৰ লগতে আছিল। আমাৰ ঘৰত থকা কুকুৰ এটাই কিতাপৰ আঠাবোৰ শুঙি শুঙি ফৰাছীদেশৰ কিতাপখন ফালিছিৰি খাই শেষ কৰিলে। পোলেণ্ডৰ আঠাবোৰ কুকুৰটোৱে ভাল নাপাইছিল নেকি, সি সেইকেইখন চেলেকি থৈ দিলে।

১৯৫০ চনত মই ডক্টৰেট ডিগ্ৰী পালো আৰু ১৯৫৪ চনত স্থায়ীভাৱে অধ্যাপকৰ পদত নিযুক্তি পালো। পাছলৈ চাই মই এতিয়া প্ৰতিপন্ন হৈছো যে গণিত কিমান গুৰুত্বপূৰ্ণ বিষয় বা ইয়াৰ সমস্যা সমাধান কিমান জটিল বিষয় সেই কথা মই ভালকৈ নাজানিছিলো। সেয়েহে তাৰ চাৰি বছৰৰ পাছত ১৯৫৮ চনত মোৰ বয়স যেতিয়া ত্ৰিশ বছৰ তেতিয়া মই এটা সমস্যা সমাধান কৰি এটা প্ৰবন্ধ লিখিছিলো। এই প্ৰবন্ধটো বেছ আকৰ্ষণীয় হৈছিল। গণিত বিষয়ত দুই ধৰণৰ গৱেষণা আছে সেইবাবে দুই ধৰণৰ গণিতজ্ঞও, যদিও তেওঁলোকৰ মাজত পাৰ্থক্যটো বৰ কম। এহাতে প্ৰণালীবদ্ধ ভাবধাৰাৰ বিন্যাসীকৰণ অথবা বিভিন্ন মৌলিক ধাৰণাবোৰ একত্ৰীকৰণ কৰা আনহাতে সমস্যা সমাধান হ'ল অন্য এটা দিশ য'ত লুকাই থকা ফলবোৰ প্ৰণালীবদ্ধভাৱে উলিয়াই অনা। এই পাছৰ ধাৰণাটোৱে মানুহক বেছিকৈ আকৰ্ষণ কৰে যদিও ই আগৰ ধাৰণাটোৰ সমান গুৰুত্বপূৰ্ণ নহয়। এটা উল্লেখযোগ্য উদাহৰণ হ'ল ফাৰ্মেটৰ জোখ তত্ত্ব। $x^n+y^n=z^n$; অখণ্ড সংখ্যা x, y, z-ৰ বাবে ই সাধাৰণ সমাধান নহয়, যদিহে $n \geq ৩$। ৱাইলছে এই সমাধান কৰিবলৈ সেই প্ৰণালীৰ আগৰ বহু ধাৰণাৰ সহায় ল'বলগীয়া হৈছিল। এনে সমাধানৰ ক্ষেত্ৰত মোৰ আগ্ৰহ বাঢ়িল আৰু মই তাতেই মন বহুৱালো।

মই আগতে উল্লেখ কৰি অহা ফুৰিয়াৰ সমস্যাটোৰ ইতিবাচক উত্তৰ এটা নাছিল বুলিয়েই বিবেচনা কৰা হৈছিল। এই কথা বিশ্বাস কৰা হৈছিল যে অবিচ্ছিন্ন ফলনৰ ফুৰিয়াৰ শ্ৰেণী সকলোতে অপসাৰী হৈ থাকে। তাত্ত্বিকভাৱে এই সমস্যাটো সমাধান

কৰিবলৈ হ'লে ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক ফল প্ৰমাণ কৰাৰ মাজৰ সময়খিনি সমানে দুভাগ কৰিব লাগিব। অৱশ্যে এই কথাটো কামত নাহে। মাত্ৰ এক শুদ্ধ পথেৰে গৈ থকাটোতেই হ'ল ইয়াৰ একমাত্ৰ প্ৰয়াস। ১৯৬৫ চনত সাধাৰণ পথেৰে নগৈ কিছু ব্যতিক্ৰমী পথেৰে গৈ মই ধনাত্মক ফলটো প্ৰমাণ কৰিলো। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল মই আপেক্ষিকভাৱে সৰল পথ এটা বিচাৰি উলিয়াব পাৰিছিলো বুলি মোৰ বিশ্বাস।

মই যিটো সমাধানৰ কথা ক'লো সেইটো কৰোঁতে মোৰ বিশবছৰো অধিক সময় লাগিছিল। অৱশ্যে মই কেৱল এইটো কাম কৰিবলৈকে যে বিশ বছৰ সময় লাগিছিল তেনে নহয়। কিন্তু এজন প্ৰকৃত গণিতজ্ঞ হ'বলৈ কিমান শ্ৰমৰ দৰকাৰ হয় সেই কথাকে মই বুজাব খুজিছোঁ।

আচল কথা হ'ল কোনো মানুহে যদি এজন ভাল গণিতজ্ঞ হ'ব খোজে তেওঁৰ নিশ্চয় অসাধাৰণ বৌদ্ধিক ক্ষমতা থাকিব লাগিব। তেওঁৰ ক্ষুৰধাৰ প্ৰতিভা খটুৱাই সমস্যা সমাধান কৰিব পাৰিব লাগিব আৰু এই সমাধান বিজুলীৰ চমকনিৰ দৰে হঠাতে আহে। বহুতো গণিতজ্ঞই এই বৰ্ণনাটো পঢ়ি ভাল পাব, কিন্তু মোৰ অভিজ্ঞতাই কয় কথাটো একেবাৰে শুদ্ধ নহয়। গণিতৰ বিশেষ প্ৰতিভাৰ অধিকাৰী মাত্ৰ কেইজনমানহে গণিতজ্ঞ আছে। সমস্যা সমাধানৰ এজন তেনেধৰণৰ গণিতজ্ঞ হ'ল গাউছ (Gauss)। আনহাতে নিউটন, আইনষ্টাইন হিল্‌বাৰ্ট আৰু গ্ৰটেনদিয়েক হ'ল উচ্চতম পৰ্যায়ৰ প্ৰণালী নিৰ্মাতা। তেনেধৰণৰ মানুহ মই মাত্ৰ কেইজনমানহে লগ পাইছোঁ। নবেল বঁটা বিজেতা সকলোৰে আৰু আমাৰ বহুতৰে— আটাইতকৈ দৰকাৰী গুণটো হ'ল— বৌদ্ধিক ক্ষমতাৰ লগতে নেৰানেপেৰা প্ৰচেষ্টা আৰু গভীৰ মনোযোগেৰে কাম কৰা। আনকি নিউটনে নিজেই স্বীকাৰ কৰিছিল একেৰাহে বহুদিন মনঃসংযোগৰ দ্বাৰাইহে তেওঁ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ নীতিসমূহ উদ্ভাৱন কৰিছিল। ইয়াৰ মনস্তাত্ত্বিক কাৰণটো হ'ল— তুমি প্ৰকৃততে কি দৰকাৰী কামটো কৰিম বুলি কৰিব পাৰা সেই কথাত আত্মবিশ্বাসী হোৱা। খেলা-ধূলাৰ ক্ষেত্ৰটো একেটা কথাই খাটে। মোৰ এই কথাটো প্ৰমাণ কৰিবলৈ মই মোৰ এটা প্ৰিয় কাহিনী কম।

ছুইডেনত তলনৈ স্কী কৰাৰ কোনো সুবিধা নাই। কিয়নো আল্‌পছ পৰ্বতৰ দৰে বৰফ পৰা পৰ্বত তাত নাই। আমাৰ মহাদেশত ভাল স্কী খেলুৱৈ সকলে জাতীয় বীৰৰ আসন পায়। তথাপিও ১৯৭০ চনত ছুইডেনৰ টাৰ্নাবী নামৰ এখন গাঁৱৰ পৰা অহা ইংমাৰ ষ্টেন্‌মাৰ্ক ইউৰোপৰ শ্ৰেষ্ঠ স্কী খেলুৱৈসকলৰ এজন হ'ল। কেইবছৰমানৰ পাছত সেই একেখন গাঁৱৰ পৰাই আৰু তিনিজন ওলাল যি ইউৰোপৰ পোন্ধৰজন আগশাৰীৰ স্কী খেলুৱৈৰ দলত স্থান পালে। সেইবোৰ এতিয়া কাহিনী হ'ল। সেইদৰে গণিতৰ পৃথিৱীখনতো একে ঘটনা ঘটিব পাৰে। এই বছৰ (২০০৪) মহিলা

প্ৰতিযোগিতাতো সেই একেখন গাঁৱৰ পৰা অহা এগৰাকী মহিলাই আগশাৰীৰ স্কী খেলুৱৈ হিচাপে স্থান পালে।

এই কাহিনীটোৰ সাৰমৰ্ম হ'ল যে আমি যদি বিশেষ এটা লক্ষ্য চকুৰ আগত ৰাখি অহৰহ লক্ষ্যত উপনীত হ'বলৈ গভীৰ মনোযোগেৰে প্ৰচেষ্টা হাতত লওঁ, নিশ্চয় এদিন কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰা সম্ভৱ হ'ব। টাৰ্নাৰী গাঁৱৰ নতুন পুৰুষে ভাবে ইংমাৰ ষ্টেন্‌মাৰ্ক সিহঁতৰ মাজৰে এজন তেওঁ যদি দুঃসাধ্য সাধন কৰে আমি নোৱাৰিম কিয়? ফলস্বৰূপে কি হ'ল? এতিয়া খেলুৱৈসকলে যশ মান সকলো লাভ কৰিছে। মোৰ নিজৰ অভিজ্ঞতাৰ পৰা মই এইবুলি প্ৰতিপন্ন হৈছোঁ যে যিকোনো প্ৰত্যাহ্বানৰ প্ৰতি আমি নিৰ্ভয়ে আৰু আত্মবিশ্বাসেৰে সঁহাৰি জনাব লাগে। বিজ্ঞানৰ বহু ৰহস্যময় পথ উদ্‌ঘাটনৰ এয়ে হ'ল কৌশল, বহু দীঘলীয়া অঙ্ক কৰিবলৈ আমি কম্পিউটাৰৰ সহায় লওঁ। কিন্তু অঙ্কবোৰ কম্পিউটাৰৰ দ্বাৰা কৰিবলৈ যি পথ বাছি দিয়া হয়, হয়তোবা মনেৰে কৰাবো এটা সহজ উপায় থাকিব পাৰে। কোনেও কিটিপ্‌টো নাজানে। কেনেবাকৈ এইবোৰ কথা প্ৰমাণ কৰিব পাৰিলে এইটো বিস্ময়কৰ নহ'বনে।

শীতল পৰমাণুৰ অভিজ্ঞতা

ক্লদ কহেন টনৌদ্‌জি

ইকল্‌ নৰ্মাল ছুপিৰিয়ৰ, ফ্ৰান্স



১৯৩৩ চনত আল্‌জেৰিয়াৰ কন্‌ষ্টানটিনত মই জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো। আল্‌জেৰিয়া তেতিয়া ফ্ৰান্সৰ এটা অংশ আছিল। আলজেৰীয়াতে মই স্কুলীয়া শিক্ষা সাং কৰিছিলো। মোৰ পিতৃ-মাতৃয়ে মই স্কুলত পঢ়া-শুনা কেনেকুৱা কৰিছিলো তাৰ তদাৰক কৰিছিল আৰু আমাৰ শিক্ষা সম্পৰ্কে চিন্তিত হৈছিল। মাক-বাপেকৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰতি থকা এনে চিন্তাই তেওঁলোকৰ জীৱন গঢ়াত বিশেষধৰণৰ প্ৰভাৱ পেলায় বুলি মই বিশ্বাস কৰো। আমাৰ শিক্ষকসকলো অতি ভাল আছিল আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পঢ়া শুনাৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তুলিছিল।

১৯৫৩ চনত মই পেৰিছলৈ আহিলো আৰু এটা প্ৰতিযোগিতামূলক পীৰক্ষাত উত্তীৰ্ণ হৈ ইক'ল নৰ্মাল ছুপিৰিয়ৰত ছাত্ৰ হিচাপে ভৰ্তি হ'লো। ফ্ৰান্সৰ ই এক উচ্চ শিক্ষাৰ অনুষ্ঠান। মই তাত কটোৱা চাৰিটা বছৰত ফ্ৰান্সৰ কেইবাজনো বিখ্যাত গণিতজ্ঞ আৰু পদাৰ্থবিদৰ বক্তৃতা শুনি বিস্ময়াভিভূত হৈছিলো, মই প্ৰথমে গণিতৰ প্ৰতি বেছি আকৰ্ষিত হৈছিলো। তেনেতে আল্‌ফ্ৰেড্‌ কেছ্‌লাৰ নামে এজন পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপকক লগ পালো। তেওঁৰ বক্তৃতা আৰু ব্যক্তিত্বই মোক ইমান আকৰ্ষণ আৰু উৎসাহিত কৰিলে যে মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ সিদ্ধান্ত ল'লো। মই গভীৰভাৱে এই কথা বিশ্বাস কৰো যে প্ৰখ্যাত ব্যক্তিত্বৰ প্ৰভাৱে বৈজ্ঞানিক কৰ্মত যথেষ্ট উদ্দীপনা যোগায়।

মই আল্‌ফ্ৰেড কেছ্‌লাৰৰ গৱেষণাৰ দলত যোগ দি ডিপ্লোমাৰ পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰিলো। ইয়াৰ পাছত বাধ্যতামূলক সামৰিক সেৱা সমাপ্ত কৰি পি. এইচ. ডিৰ গৱেষণা আৰম্ভ কৰিলো। আল্‌ফ্ৰেড কেছ্‌লাৰ আৰু তেওঁৰ প্ৰথম কেইজন গৱেষক ছাত্ৰৰে এজন জ্যাঁ ব্ৰছেলৰ তত্ত্বাৱধানত মই কাম কৰিছিলো। ব্ৰছেলো এজন খ্যাতিসম্পন্ন পদাৰ্থবিদ আছিল। জীৱনৰ এই সোণালী দিনবোৰৰ স্মৃতি এতিয়াও মোৰ মনত সজীৱ হৈ আছে। আমাৰ দলটো সৰু আছিল আৰু গৱেষণা কৰা যন্ত্ৰপাতিও নিচেই কম আছিল। কিন্তু গৱেষণাৰ প্ৰতি সকলোৰে আগ্ৰহ আছিল অপৰিসীম। পৰীক্ষামূলক গৱেষণাৰ ফলবোৰ আমি কেনেকৈ বিশ্লেষণ কৰিম, তাকে লৈ দীঘলীয়া আলোচনা

চলিছিল। তেতিয়াই মই এই কথা উপলব্ধি কৰিছিলো যে গৱেষকসকল গোটেই জীৱন ধৰি ছাত্ৰ হৈ থাকে। তেওঁ সদায়েই নতুন কথা শিকিব লাগে আৰু নতুন যন্ত্ৰপাতিৰ গৰাকী হ'ব লাগে। মোৰ এতিয়াও মনত আছে যে আলফ্ৰেড্ কেছলাৰে তেওঁৰ মেট্ৰিক্স তত্ত্ব অথবা কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ ধাৰণা স্পষ্ট কৰিবলৈ ছাত্ৰসকলৰ লগতে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পাঠ্যক্ৰমৰ পাঠদান শ্ৰেণীত উপস্থিত আছিল। এই কথাই মোক বৰ বিস্মিত কৰিছিল।

থেছিছৰ কাম শেষ হোৱাৰ পাছতেই মই পেৰিছ বিশ্ববিদ্যালয়ত এটা নিযুক্তি পালো। মই শিক্ষকতা কৰি বৰ ভাল পাইছিলো। মই ভাবোঁ গৱেষণা আৰু শিক্ষকতা দুয়োটা ইটো সিটোৰ পৰিপূৰক। সময়ৰ লগে লগে উদ্ভাৱিত আৰু আৱিষ্কৃত নব নব কথাবোৰৰ জ্ঞান নাথাকিলে শিক্ষকে পাঠ্যক্ৰমৰ আওপুৰণি কথাবোৰকে শিকাই থাকিব লগীয়া হয়। আনহাতে পাঠদান কৰিব পাৰিলেহে গৱেষণাকাৰ্যত দ্ৰুত উন্নতি হয়। যিমানে বিজ্ঞানৰ ধাৰণাবোৰ স্পষ্ট আৰু পৰিষ্কাৰকৈ বুজোৱা হয় সিমানেই ভৌতিক জ্ঞান বৃদ্ধি পায় আৰু নতুন ধ্যানধাৰণাৰে গৱেষণাৰ গতিও খৰতকীয়া কৰিব পাৰি।

মই নিজেও গৱেষকৰ দল এটা গঠন কৰিলো। প্ৰতি বছৰে অহা নতুন আৰু প্ৰতিভাৱান ডেকা বিজ্ঞানীসকলৰ লগত কাম কৰা, পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰত্যাহ্বানমূলক নতুন নতুন অনুসন্ধানৰ লগত তেওঁলোকক পৰিচয় কৰাৰ অভিজ্ঞতা অতি মহান। ‘পৰমাণুৰ লগত পোহৰৰ প্ৰতিক্ৰিয়া’ গৱেষণাৰ এটা উমৈহতীয়া বিষয় আছিল। পৰমাণুটোৱে পোহৰ শুহি লোৱা বা এৰি দিয়া ঘটনাটো লক্ষ্য কৰিয়েই ইয়াৰ গঠন সম্পৰ্কে বহুতো দৰকাৰী তথ্য আহৰণ কৰিব পাৰি আৰু পোহৰৰ লগত হোৱা প্ৰতিক্ৰিয়াই ইয়াৰ গঠন নিৰ্ণয় কৰিব পাৰে। পোহৰ, বিশেষকৈ লেজাৰ ৰশ্মি ব্যৱহাৰ কৰি পৰমাণুটোৰ ওপৰত বল প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। ফলত পৰমাণুটোৰ অৱস্থাৰ পৰিবৰ্তন ঘটে। যোৱা দুটামান দশকত এইক্ষেত্ৰত গৱেষণাই বহু সফলতা লাভ কৰিছে। আমাৰ গৱেষণাগাৰত লেজাৰ ৰশ্মিৰ সহায়ত পৰমাণু শীতল কৰি অতি নিম্ন উষ্ণতালৈ নিবপৰা হৈছোঁ। এই উষ্ণতা কোঠাৰ সাধাৰণ উষ্ণতাতকৈ তিনিশ নিযুতগুণে কম। এই অতি নিম্ন উষ্ণতাত পৰমাণুবোৰে খুব লাহে লাহে গতি কৰে। প্ৰতি ছেকেণ্ডত কেই মিলিমিটাৰ মানহে যায়। গতিকে সিহঁতক বহুসময় ধৰি নিৰীক্ষণ কৰিব পাৰি। ফলস্বৰূপে পৰমাণুৰ জোখ-মাখবোৰ নাটকীয়ভাৱে অতি শুদ্ধকৈ ল'ব পাৰি। এই নিয়মানুসাৰে অতি সূক্ষ্ম সময় দিব পৰা পাৰমাণৱিক ঘড়ী নিৰ্মাণ কৰিব পৰা গ'ল। এই ঘড়ীৰ সময় এশ নিযুত বছৰৰ পাছতহে এক ছেকেণ্ড কম হ'ব। পদাৰ্থৰ নতুন অৱস্থা এটাও ব্যাখ্যা কৰিব পৰা হ'ল। এই অৱস্থাত বহুসংখ্যক অতি শীতল পৰমাণু এটা পদাৰ্থ তৰংগত একেলগে গোট খাই থাকিব। এই প্ৰক্ৰিয়াকে ‘বোস-আইনষ্টাইন শীতলীকৰণ’ বুলি কোৱা হয়। এই শীতলীকৃত পদাৰ্থৰ বহুতো আকৰ্ষণীয় ধৰ্ম আছে যাক আমি বুজিবলৈ চেষ্টাও কৰি

আছো। প্ৰায়োগিক দিশতো 'পৰমাণু-লেজাৰ' ব্যৱহাৰ হ'ব। সাধাৰণ লেজাৰৰ লগত একে হ'লেও পোহৰ তৰংগৰ সলনি ই হ'ব পদাৰ্থ তৰংগ।

বিজ্ঞান গৱেষণা বা বিজ্ঞান হ'ল এক ৰোমাঞ্চকৰ যাত্ৰা। প্ৰতিটো নতুন আৱিষ্কাৰে আমি বাস কৰা পৃথিৱীখনৰ দৃষ্টি দৰ্শন সলনি কৰি দিয়ে। সাহিত্য, সংগীত বা কলাৰ দৰে ইও মানৱ সংস্কৃতিৰ এক অংগ। আমি নিৰীক্ষণ কৰা বিচিত্ৰ ঘটনাবোৰ পৰিচালনা কৰি থকা মৌলিক নীতিসমূহ বুজিব পৰাটো বৰ উল্লেখযোগ্য কাম। তাৰোপৰি মৌলিক বিজ্ঞানৰ ভিত্তিত কৰা প্ৰায়োগিক কৌশলে মানুহৰ বহুসমস্যাৰ সমাধান কৰিছে। উদাহৰণ স্বৰূপে শক্তিৰ নতুন উৎস, পৰিবেশ সুৰক্ষা, প্ৰত্যেকৰে বাবে আহাৰ উৎপাদন আৰু বৃদ্ধি, মানুহৰ স্বাস্থ্যৰ উন্নতি.... আদি। যিমানেই বেছি আমি বিজ্ঞান চৰ্চা কৰিম সিমানেই বেছি আমি মানুহৰ সসম্যাসমূহ সমাধান কৰিব পাৰিম। শেষত মই ভাবোঁ যে বিজ্ঞানে মানুহৰ নৈতিক অৱস্থাৰো উন্নতি সাধন কৰে; এটা পৰিশীলিত মনৰ গঠন কৰি অসহিষ্ণুতা আৰু বলিয়ালি দূৰ কৰে। পৰস্পৰে পৰস্পৰক শ্ৰদ্ধা কৰিবলৈ শিকে আৰু ভাবৰ আদান-প্ৰদানৰ জৰিয়তে সমন্বয়বোধৰ সৃষ্টি কৰে। সেয়েহে মোৰ একান্ত ইচ্ছা— গোটেই পৃথিৱীৰে নতুন প্ৰজন্মৰ সকলোৱে বৈজ্ঞানিক শিক্ষাৰ প্ৰতি আগ্ৰহশীল হওক।

সম্ভাৱনাপূৰ্ণ বিজ্ঞানীৰ প্ৰতি মুহূৰ্ততে জন্ম হৈ আছে

জেমছ্. ডব্লিউ ক্ৰনিন

এৰিক ফাৰ্মি ইনষ্টিটিউট, চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়,

ইউ.এছ্.এ



বহু বিজ্ঞানীয়ে বহু সংগ্ৰাম আৰু সংঘৰ্ষ অতিক্ৰম কৰিহে সফলতা লাভ কৰে। এই সম্পৰ্কে নানা ধৰণৰ কাহিনী আছে। প্ৰতিকূল শাসন প্ৰণালী, চৰকাৰৰ অৱহেলা, অৰ্থাভাৱৰ প্ৰভাৱ, আনকি আমেৰিকাৰ শিক্ষাব্যৱস্থাও অন্যতম কাৰণ। মই এই কথা সম্পূৰ্ণভাৱে বিশ্বাস কৰোঁ যে পৃথিৱীৰ যিকোনো প্ৰান্ততে প্ৰতিমুহূৰ্ততে হয়তো একো একোজন বিজ্ঞানীৰ জন্ম হৈছে। সা-সুবিধাৰ অভাৱত বা উৎসাহ উদ্দীপনাৰ অভাৱত তেওঁলোকৰ বহুতেই বিকশিত হৈ নুঠে। বিশেষকৈ মহিলাসকলৰ ক্ষেত্ৰত এই কথা বেছি প্ৰযোজ্য। তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় কেন্দ্ৰই এইক্ষেত্ৰত বহুখিনি সহায় কৰিছে আৰু সকলোৰে বাবে বিশুদ্ধ বিজ্ঞানচৰ্চাৰ পৰিবেশ এটা সৃষ্টি কৰিছে। এই কেন্দ্ৰৰ প্ৰাক্তন সঞ্চালক মিগুৱেল ভিৰাছৰৰ এষাৰ কথা মই কেতিয়াও পাহৰিব নোৱাৰোঁ। "... বিশুদ্ধ বিজ্ঞান চৰ্চাত মনোনিবেশ কৰাটো হ'ল মানুহৰ মৌলিক অধিকাৰ।"

এই সকলো কথাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিততে মোৰ বিজ্ঞানী হোৱাৰ সপোন দেখাৰ কথা মনত পৰে। মই ঘৰত এটা শিক্ষায়তনিক পৰিবেশ পাইছিলো। সম্পদশালী নহ'লেও ভালদৰে খাই বৈ সুখে সন্তোষে থকা এটা পৰিয়াল। মোৰ দেউতা টেক্সাছৰ ডালাছত থকা এখন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰাচীন ভাষাৰ অধ্যাপক আছিল। আমি বাস কৰা ঠাইখিনিত শিক্ষাপ্ৰদানৰ যথেষ্ট সা-সুবিধা আছিল। কিন্তু সেই সুবিধা পাবলৈ হ'লে শ্বেতবৰ্ণৰ হ'ব লাগিব। বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ স্বতঃস্ফূৰ্ত আগ্ৰহ আছিল, মোৰ দৰে অন্যান্য বহুতৰে আছিল। আমাৰ হাতত ৰসায়ন সামগ্ৰী কিছুমান আছিল যিবিলাক লৈ স্ফটিকৰ ৰেডিঅ' সাজিছিলো। এনেধৰণৰ আগ্ৰহে স্বাভাৱিকতে মহাবিদ্যালয়ত ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়িবলৈকে অনুপ্ৰাণিত কৰে।

বাস্তৱিকতে পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াৰ প্ৰতি মোক উদগনি যোগালে হাইলেণ্ড পাৰ্ক হাইস্কুলৰ এজন ব্যতিক্ৰমী শিক্ষকে। জটিলতা প্ৰদৰ্শনৰ বাবে তেওঁৰ পাঠদান বিশেষ জনপ্ৰিয় নাছিল। জানিয়েই হওক বা নাজানিয়েই হওক, ছোৱালীবোৰক তেওঁ পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াৰ প্ৰতি ইমান ভয় দেখুৱাইছিল যে তেওঁলোক এই বিষয়টোৰ পৰা আঁতৰি গ'ল। মিষ্টাৰ মাৰ্ছালে আমাক বুজাইছিল যে পদাৰ্থবিজ্ঞান হ'ল পৰীক্ষামূলক বিজ্ঞান, শ্ৰেণীৰ পৰীক্ষাগাৰত বহুতো কাম কৰিব লাগে।

এই প্ৰসংগতে মই এটা কথা ক'ব খোজোঁ যে "তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ আন্তৰ্জাতিক কেন্দ্ৰ"ই পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কামো সমান্তৰালভাৱে চলাব পাৰিলে ভাল হয়। এই কথা নিশ্চিত যে প্ৰতিমিনিটত পৃথিৱীৰ তাত্ত্বিক বিজ্ঞানীৰ দৰে বহুতো পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থ বিজ্ঞানীৰো জন্ম হৈছে।

মিষ্টাৰ মাৰ্ছালৰ শ্ৰেণীৰ দুটা উদাহৰণ মই দিব খোজোঁ। এটা হ'ল পেলনীয়া সামগ্ৰী আৰু অৰ্দ্ধব্যৱহৃত সামগ্ৰীৰ দোকানৰ পৰা বস্তু গোটাই আমাক এটা বৈদ্যুতিক মটৰ সাজিবলৈ দিয়া হ'ল। আমি এনে এটা অংশ সাজিব লাগিব যি অংশ ছয় ভল্ট শক্তি প্ৰয়োগ কৰিলে ঘূৰিব পাৰে। যন্ত্ৰটো সজাৰ বৈচিত্ৰ্যময় কিটিপবোৰ মন কৰিবলগীয়া আছিল। দ্বিতীয়টো কাম আছিল এটা পৰ্যায় হ্ৰাসক (Step-down) ট্ৰেন্সফ'ৰমাৰ যাতে পৰিবৰ্তনীয় বিজুলী সোঁতৰ ১২০ ভল্টৰ পৰা ১২ ভল্ট, ৬ ভল্ট আৰু ৩ ভল্টৰ উৎপাদন কৰিব লাগে। লগতে ট্ৰেন্সফৰমাৰটোৱে ১০ ৱাট বোজা গ্ৰহণ কৰিব পৰা হ'ব লাগে। ট্ৰেন্সফৰমাৰৰ গৰ্ভ (core) আৰু কিছুমান তাঁৰ বিচাৰি আমি পেলনীয়া সামগ্ৰীৰ দোকানলৈ গ'লো। তাঁৰৰ পাকবোৰ আমি গণনা কৰিব লাগিব, আমি বেছি ভাগেই খহটা গৰ্ভ পালো। কিন্তু এজনে এটা লাউডস্পীকাৰত থকা গৰ্ভ বিচাৰি পালে। ই খুব শুদ্ধকৈ ভল্টেজ দেখুৱালে কিন্তু পাৱাৰ প্ৰয়োগ কৰাৰ লগে লগেই ট্ৰেন্সফৰমাৰৰ ধোঁৱা ওলাবলৈ ধৰিলে। আমি পাহৰিব নোৱৰা শিক্ষা এটা পালো। কিন্তু সেই বিশেষ ছাত্ৰজনৰ চকুপানী ওলাল। কিন্তু তেওঁ আছিল এজন খুব ভাল পিয়ানোবাদক; সেয়েহে তেওঁ জুলিয়াৰ্ড স্কুললৈ গুচি গ'ল। হাইস্কুলৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ এই শ্ৰেণীতে মই নিজকে আৱিষ্কাৰ কৰিলো এনেদৰে যে মই তথ্য বিশ্লেষণ কৰি খুব ভাল পাওঁ, যিকোনো তথ্য যেনে ধ্ৰুৱকৰ পৰা দোলন এটাৰ দোলনকালৰ বিসংগতি কিয় ঘটিছে। বিসংগতিটো যে কৌণিক বিস্তাৰ খুব বেছি হ'লে সেই বিসংগতি ঘটে বুলি মই নিজেই পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা বুজি পালো। কেলৰিমিটাৰৰ সাম্যবস্থা অতি বিশুদ্ধকৈ নিৰ্ণয় কৰা এইবোৰ কথাৰ কিটিপ মই সহজে আয়ত্ত কৰিছিলো। হাইস্কুলত থাকোঁতেই মই স্কুলীয়া ছাত্ৰৰ বাবে লিখা বিজ্ঞানৰ কঠিন অথচ জনপ্ৰিয় কিতাপবোৰ পঢ়িছিলো। যেনে জৰ্জ গেম'ৰ— "এক, দুই, তিনিৰ... অসীমলৈ।"

মহাবিদ্যালয়ত ভৰ্তি হোৱাৰ সময়ত মই ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়াটোকে ঠিক কৰিলো। মোৰ দেউতাই স্নাতক শ্ৰেণীত পদাৰ্থবিজ্ঞানক প্ৰধান বিষয় হিচাপে লৈ লগতে অংক পঢ়িবলৈ পৰামৰ্শ দি ক'লে যে "স্নাতক হোৱাৰ পাছত ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়িবা, যদিহে তোমাৰ ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়াৰ প্ৰবল ইচ্ছা আছে।" দেউতাৰ পৰামৰ্শমতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰধান বিষয় হিচাপে লোৱাৰ পাছত স্বাভাৱিকতে এই বিষয়তে স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লোৱাটোকে মই ঠিৰাং কৰিলো, সেই উদ্দেশ্যে চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। সেইসময়ত অৰ্থাৎ ১৯৫১ চনত চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগটো পৃথিৱীৰ ভিতৰতে শ্ৰেষ্ঠ বুলি পৰিগণিত হৈছিল। সেইসময়ত বিখ্যাত পদাৰ্থবিদসকল যেনে এনৰিক' ফাৰ্মি, এদুৱাৰ্দ টেলাৰ, মুৰে গেল-ম্যান, ৰিচাৰ্ড গাৰৱিন, ভেলেণ্টিন্ টেলেগি মাল্‌ভিন গ'ল্ডবাৰ্জাৰ আৰু গ্ৰেগৰ ৱেণ্টজেলে এই বিভাগত পাঠদান কৰিছিল। সেই সময়ত সকলো ছাত্ৰই এই বিভাগত পঢ়িবলৈ আগ্ৰহী হৈ পৰিছিল। কাৰণ দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ পাছতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সোণালী যুগ আৰম্ভ হৈছিল। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰীক্ষাবোৰ কৰোঁতে দৰকাৰী তথ্যবোৰ সংগ্ৰহ কৰাত মই আগৰণুৱা আছিলো। মই এই কথা শিকিছিলো যে পদাৰ্থবিজ্ঞান প্ৰকৃততে এক পৰীক্ষামূলক বিজ্ঞান। গেলম্যান বা ফাইনমেনৰ নিচিনা প্ৰতিভা নাথাকিলে পৰীক্ষামূলক কাম কৰাই শ্ৰেয়ঃ।

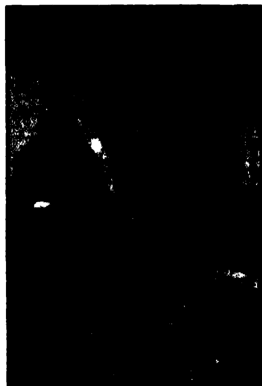
সেই সময়ত পদাৰ্থবিজ্ঞান নানা শাখা-প্ৰশাখাৰে বিস্তাৰিত হোৱাত চাকৰিৰো যথেষ্ট সুযোগ ঘটিছিল। মই প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়ত কাম কৰিছিলো ১৯৬৪ চনত। মোৰ সহকৰ্মীসকল আছিল জিম্ খৃষ্টেনছন, ভাল্ ফিট্‌ছ আৰু ৰেনে তুৰ্লে। আমি সকলোৰে লগ লাগি এটা মৌলিক কথা উদ্ভাৱন কৰিছিলো। সেইটো হ'ল যে গোটেই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন পদাৰ্থ আৰু প্ৰতি পদাৰ্থৰে গঠিত। এই প্ৰতিপদাৰ্থসমূহৰ আচৰণ কিছু বেলেগ। এইটো অৱশ্যে তাত্ত্বিক নহয় পৰীক্ষামূলক আৱিষ্কাৰহে আছিল। তাকো আমি নিজে সাজি লোৱা তেনেই ঠুনুকা যন্ত্ৰপাতিৰ দ্বাৰাহে এই কাম কৰিছিলো। মোৰ বাবে ই এক এৰাব নোৱৰা আকৰ্ষণ আছিল। নানা যন্ত্ৰ সামগ্ৰী, তাঁৰ, ডিটেক্টৰ, চুম্বক, এটা সৰু ত্বাৰক যন্ত্ৰ এই বিলাক লগ লগাই আমি এনে এক পৰীক্ষাৰ ফল পাইছিলো যে যি ফলে সময় আৰু স্থানৰ এক গভীৰ ধাৰণা উপলব্ধি কৰাত সহায় কৰিছিল।

"মই কেনেকৈ বিজ্ঞানী হ'লো"

পল জে ক্রুৎজেন

মেক্স প্লাংক ইনষ্টিটিউট ফৰ কেমিষ্ট্ৰি, মেইজ, জাৰ্মেনী,

ইউনিভাৰ্ছিটি অব্ কেলিফোৰ্ণিয়া, ছান দিয়েগো, ইউ.এছ.এ.



১৯৩৩ চনৰ ৩ ডিচেম্বৰত মোৰ জন্ম হৈছিল, মই আনা গ্ৰক আৰু জোছেফ ক্ৰুৎজেনৰ সন্তান আছিলো। মোৰ এজনী সৰু ভণ্টী আছিল। উনৈশ শতিকাৰ শেষৰ ফালে মোৰ মাৰ মাক দেউতাক পূব প্ৰুছিয়াৰ পৰা জাৰ্মেনীৰ শিল্প প্ৰধান চহৰ ৰুৰ্ অঞ্চললৈ উঠি আহিছিল। তেওঁলোক জাৰ্মান আৰু পলিছ্‌ৰ সংমিশ্ৰণ আছিল। ১৯২৯ চনত সোতৰ বছৰ বয়সত মোৰ মাই আমষ্টাৰদামলৈ গৈ গৃহপৰিচাৰিকাৰ কাম কৰিছিল। তাতেই দেউতাৰ লগত তেওঁৰ দেখা হ'ল। দেউতা নেদাৰলেণ্ডৰ দক্ষিণপূবৰ সৰু নগৰ এখনৰ পৰা আহিছিল। নগৰখন বেল্‌জিয়াম আৰু জাৰ্মেনীৰ সীমাত আৰু ঐতিহাসিক জাৰ্মান নগৰ 'আছেন'ৰ ওচৰৰ। নেদাৰলেণ্ড, জাৰ্মেনী আৰু বেলজিয়ামত তেওঁৰ সম্পৰ্কীয় মানুহ আছিল। এনেকৈয়ে মোৰ পিতৃ-মাতৃৰ পৰা মই বহুজাতিক দৃষ্টিভঙ্গী আয়ত্ত কৰিছিলো।

১৯৪০ চনৰ মে' মাহত জাৰ্মান সৈন্যই নেদাৰলেণ্ড অধিকাৰ কৰিছিল। সেই বছৰতে মই প্ৰাথমিক বিদ্যালয়ত ভৰ্তি হৈছিলো। ছবছৰ ধৰি দ্বিতীয় মহাসমৰ চলিল। আমাৰ মূল বিদ্যালয়খন জাৰ্মান সৈন্যই কৰায়ত্ত কৰাত আমষ্টাৰদামৰ বিভিন্ন ঠাইলৈ স্কুলখন নি পাতিব লগা হৈছিল। ১৯৪৪ চনৰ শৰৎকাল আৰু ১৯৪৫ চনৰ মে' মাহৰ মুক্তি দিনৰ মাজৰ দিনকেইটা বিশেষকৈ বৰ বেয়া আছিল। ১৯৪৪-৪৫ চনৰ শীতৰ দুৰ্ভিক্ষৰ দিনবোৰত খোৱাবস্তু আৰু ইন্ধনৰ বৰ আকাল হৈছিল। প্ৰতিদিনে কেইঘণ্টামানৰ বাবেহে খোৱা, ৰন্ধা আৰু পৰিষ্কাৰ কৰাৰ বাবে পানী পোৱা গৈছিল। স্বাস্থ্যনীতি মানি চলিব নোৱৰাত বহুমানুহ মৃত্যুৰ মুখত পৰে। মোৰ একেলগে পঢ়া কেইবাজনো এনেদৰে মৃত্যু হয়।

১৯৪৬ চনত মই মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ পাঁচ বছৰীয়া পাঠ্যক্ৰমত ভৰ্তি হ'লো। এই পাঠ্যক্ৰমৰ পাছত বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হোৱাৰ বাবে পৰীক্ষা দিবলৈ সাজু হ'লো।

তেতিয়া ৰসায়ন বিজ্ঞান পঢ়ি মই কেতিয়াও ভাল পোৱা নাছিলো। মই ভাল পাইছিলো গণিত আৰু পদাৰ্থ বিজ্ঞান। ইংৰাজী, ফৰাছী আৰু জাৰ্মান ভাষাতো মই ভাল কৰিছিলো। স্কুলত পঢ়া দিনত মই চাইকেল চলাই, ফুটবল খেলি আৰু হল্যাণ্ডৰ হ্ৰদ আৰু খালত বহুদূৰ স্কেটিং কৰি ভাল পাইছিলো। মই চেছ্ (chess) খেলাতো পাকৈত আছিলো। কৈশোৰ অৱস্থাত মই জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান, ভূগোল পৃথিৱীৰ আৱিষ্কাৰৰ অভিযানবোৰ পঢ়ি ভাল পাইছিলো। পৰ্বতৰ কথা পঢ়ি মই খুব ভাল পালেও মোৰ থকা ঠাইত পৰ্বত নাছিল। যুদ্ধৰ সময়ত আমি কলৈকো যাব নোৱাৰিছিলো; সেইবাবে ডাৱৰবোৰকে বৰফে ঢকা পৰ্বত বুলি কল্পনা কৰিছিলো। আমেৰিকাত থকা "য়েল' ষ্টোন নেচনেল পাৰ্ক"ৰ সম্পৰ্কে লিখা কিতাপ এখন আমাৰ ঘৰত আছিল। মই সেইখন বাৰে বাৰে পঢ়িছিলো আৰু ছবিবোৰ চাই চাই আনন্দ পাইছিলো। যুদ্ধৰ কেইবাবছৰমানৰ পাছত মোৰ যেতিয়া সোতৰবছৰ বয়স তেনেদিনতে মই প্ৰথমবাৰৰ বাবে পৰ্বত দেখিবলৈ পালো। মই যেতিয়া একৈশ বছৰীয়া আছিলো, তেতিয়া ছুইজ্যাৰলেণ্ডৰ পৰ্বতৰ ওপৰত ফিন্‌লেণ্ডৰ ছোৱালী 'টাৰ্টু'ক অৰ্থাৎ মোৰ পত্নীক তাতেই প্ৰথম লগ পাইছিলো। ১৯৭৫ চনত মোৰ যেতিয়া বিয়াল্লিশ বছৰ বয়স তেতিয়া মই মোৰ পৰিয়ালৰ সৈতে য়েল' ষ্টোন নেচনেল পাৰ্ক চাবলৈ গৈছিলো।

দুৰ্ভাগ্যবশতঃ গুৰুতৰ অসুখত ভুগি মই মাধ্যমিক শেহান্ত পৰীক্ষাত খুব ভাল কৰিব নোৱাৰি বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়িবৰ বাবে বৃত্তি পোৱাৰ যোগ্যতা আহৰণ নকৰিলো। কিন্তু মই আকৌ চাৰি বছৰ ধৰি মোৰ পিতৃ-মাতৃৰ ওপৰত মোৰ পঢ়া-শুনাৰ খৰচৰ বোজা জাপি দিব নোৱাৰিলো। (মোৰ দেউতা আছিল হোটেলৰ দুৱাৰ ৰখীয়া, মাজে মাজে তেওঁ কাম নাপাইছিল; মায়ে এখন চিকিৎসালয়ত ৰান্ধনিৰ কাম কৰিছিল।) মই মিডলবেয়াৰ টেক্‌নিকেল স্কুল, মিডল টেক্‌নিকেল স্কুল, তাৰ পাছত হাইয়াৰ টেক্‌নিকেল স্কুলত ভৰ্তি হৈ চিভিল ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়িবলৈ ল'লো। মাধ্যমিক টেকেনিকেল স্কুলত তিনিবছৰ লাগিলেও দ্বিতীয় বছৰটো কেৱল পৰীক্ষামূলক কাম আছিল বাবে মই সৰু-সুৰা কাম কৰি কিছু অৰ্থ উপাৰ্জন কৰিলো। সেই উপাৰ্জনেৰে মই পাছৰ দুবছৰ জোৰা মাৰিব পাৰিছিলো।

১৯৫৪ চনৰ গ্ৰীষ্মকালৰ পৰা ১৯৫৮ চনৰ ফ্ৰেব্ৰুৱাৰী মাহলৈকে আমষ্টাৰ্‌দাম মহানগৰৰ দলং সজা বিভাগ এটাত কাম কৰিছিলো। তাৰ মাজতে একৈশমাহ বাধ্যতামূলক সামৰিক সেৱাত যোগ দিব লগা হৈছিল। বিয়াৰ পাছত সপত্নীক মই ছুইডেনলৈ আহি গৃহ নিৰ্মাণ বিভাগত কাম কৰিলো। তথাপি মই সুখী নাছিলো। মোৰ শৈক্ষিক বিভাগৰ প্ৰতিহে আকৰ্ষণ বেছি হ'ল; ১৯৫৯ চনৰ আৰম্ভণিতে এদিন মই এটা বিজ্ঞাপন দেখিলো। ষ্টক্‌হম বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বতৰ বিজ্ঞান বিভাগত কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰেমাৰ

লাগে বুলি ছুইডেনৰ খবৰ কাগজত বিজ্ঞাপনটো প্ৰকাশ পাইছিল। যদিও মোৰ এই বিষয়ে কোনোধৰণৰ জ্ঞান বা প্ৰশিক্ষণ নাছিল তথাপি মই দৰ্খাস্ত কৰিলো আৰু সৌভাগ্যবশতঃ বহু প্ৰাৰ্থীৰ মাজৰ পৰা ময়েই বাছনিত উঠিলো। ১৯৫৯ চনৰ জুলাই মাহত ষ্টকহমলৈ গৈ আমি আমাৰ জীৱনৰ দ্বিতীয় পৰ্যায় আৰু মোৰ দ্বিতীয় পেশা আৰম্ভ কৰি কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰেমাৰলৈ উন্নীত হ'লো, বিশ্ববিদ্যালয়ত কাম কৰাৰ সুবিধা হ'ল যে তাত দিয়া পাঠ্যক্ৰমবিলাক মই শ্ৰেণীত থাকি লাভ কৰাৰ সুযোগ পালো। ১৯৬৩ চনত মই গণিত, গাণিতিক পৰিসংখ্যা, আৰু বতৰবিজ্ঞান এই বিষয় কেইটা লৈ স্নাতকোত্তৰ পৰ্যায়ৰ ডিগ্ৰী আহৰণ কৰিলো।

১৯৬৫ চনৰ আশে পাশে আমেৰিকাৰ পৰা অহা এজন বিজ্ঞানীয়ে ষ্ট্ৰেটস্ফিয়েৰ, মেছস্ফিয়েৰ আৰু নিম্ন থাৰ্মোস্ফিয়েৰত থকা অজন বিতৰণৰ গাণিতিক আৰ্হি এটা বিকাশ কৰাত মই সহায় কৰিবলগীয়া হ'ল। এই প্ৰকল্পৰ যোগেদি বায়ুমণ্ডলীয় অজনৰ আলোকৰসায়নৰ (Photochemistry) প্ৰতি মই আকৰ্ষিত হ'লো। এই সম্পৰ্কে প্ৰকাশ হোৱা বৈজ্ঞানিক প্ৰবন্ধবোৰ বিচাৰি পঢ়িবলৈ ধৰিলো যাতে মই বিষয়টো গভীৰ ভাবে অধ্যয়ন কৰিব পাৰোঁ। ১৯৬০-ৰ পাছৰ দশকটোত ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰৰ ৰসায়নৰ ওপৰত হোৱা কামবোৰ একেবাৰে সীমাবদ্ধ। মোৰ অধ্যয়ন কিদৰে আৰম্ভ কৰিম তাৰ এক আঁচনি তৈয়াৰ কৰিলো।

গৱেষণাৰ বিষয় হিচাপে মই ষ্ট্ৰেটস্ফিয়েৰৰ অজন, তাৰ পাছত বায়ুমণ্ডলীয় ৰসায়ন আৰু জলবায়ু পৰিবৰ্তন বাছি ল'লো, ইমানবোৰ কথা যে এই বিষয়ে আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ আছিল সেয়া মোৰ সৌভাগ্য। মোৰ গৱেষণাৰ এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশ হ'ল আমাৰ বায়ৱীয় পৰিবেশত পৃথিৱীত হোৱা কাম কাজৰ প্ৰভাৱ। মই এই কথা আৱিষ্কাৰ কৰিলো যে বায়ু প্ৰদূষণ কেৱল শিল্প, উদ্যোগ আৰু জৈৱ তেলৰ পৰাই কেৱল নহয়, বিষুৱীয় বা নাতিশীতোষ্ণমণ্ডলৰ ঠাইবিলাকত ব্যৱহাৰ কৰা জৈৱদাহ্য পদাৰ্থৰ পৰাও হয়। মোৰ ন'বেল বক্তৃতাত মই কৰা গৱেষণাৰ এটা আলোচনা আছে, এনেধৰণৰ গৱেষণাৰ বিষয় বাছি লৈ মই সম্পূৰ্ণ স্বাধীনভাৱে কাম কৰিছিলো। মোৰ উপদেষ্টা অধ্যাপক জৰ্জ উইট, এৰ'নমিৰ এজন পাৰদৰ্শী বিজ্ঞানী আৰু মিটিয়ৰিজিকেল ইন্‌ষ্টিটিউটৰ বিভাগীয় মুৰব্বী অধ্যাপক বাৰ্ট বলিনৰ মোৰ প্ৰতি থকা উদাৰতা আৰু বিশ্বাসক মই কিমান মূল্য দিওঁ তাক বহলাই নিলিখোঁ।

এজন একাডেমিক অৰ্থনীতিবিদ হোৱাৰ বাটেৰে

পাৰ্থ দাসগুপ্ত

কেম্ব্ৰীজ বিশ্ববিদ্যালয়, বৃটেইন



এনে এক সময় মনত পেলাব নোৱাৰোঁ যেতিয়া মই একাডেমিক দিশত নথকাৰ কথা ভাবিছোঁ, মোৰ দেউতা আছিল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অৰ্থনীতিৰ অধ্যাপক। মোৰ পিতৃ-মাতৃৰ বেছিভাগ বন্ধুৱেই একাডেমিক আছিল। আমাৰ ঘৰলৈ নিমন্ত্ৰিত অতিথি সকলো একাডেমিচিয়ান। আটাইতকৈ ডাঙৰ কথা মই তেওঁলোকৰ আলোচনাত ভাগ লৈ ভাল পাইছিলো। গতিকে মই ধৰি লৈছিলো যে ভৱিষ্যতে মইয়ো একাডেমিক কামতে ভৰ্তি হ'ম।

অৱশ্যে অৰ্থনীতি বিষয়কে যে বাছি ল'ম সেইটো নাভাবিছিলো। মোৰ দেউতাই ব্যাখ্যা কৰি মোক কৈছিল তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞান দৰাচলতে এক অতি সুন্দৰ বিষয়। কুৰি শতিকাৰ পঞ্চাশৰ দশকৰ শেষৰ ফালে দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয়ত দেখিছিলো— বেছিভাগ মেধাৱী ছাত্ৰই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়ে। ময়ো তেওঁলোকৰ লগ ল'লো। গণিত বিষয়ত স্নাতক কৰি মই কেম্ব্ৰীজলৈ আহিলো। মই কণা পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াৰ কথাকে ভাবিলো।

কেম্ব্ৰীজ বিশ্ববিদ্যালয়ত থকাৰ তৃতীয় বছৰত মই মন সলনি কৰিলো। ইয়াৰ তিনিটা কাৰণ আছিল। প্ৰথম কাৰণ হ'ল— বহুবছৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞান পঢ়ি আছিলো যদিও মই নিজকে আগশাৰীৰ পদাৰ্থবিদ বুলি ভবা নাছিলো। দ্বিতীয়তে 'স্কেটাৰিং মেট্ৰিছেজ'ৰ থিয়োৰিৰ শেষৰ পাঠ্যক্ৰম পঢ়িছিলো সেইবিলাকৰ বেছিভাগেই কম্পিউটেচনৰ গুণ-গান আছিল। তাৰ মাজৰ পদাৰ্থৰ সাৰভাগ মই উদ্ধাৰ কৰিব পৰা নাছিলো। তৃতীয়তে সেই সময়ত পূৰ্ণোদ্যমে ভিয়েটনাম যুদ্ধ চলিছিল। বেছিভাগ আজৰি সময়ত মই সমাজ বিজ্ঞানৰ ছাত্ৰ কেইজনমানৰ লগত আলোচনাত বহিলো। আমি যুদ্ধ লগাৰ অৰ্থনৈতিক কাৰণবোৰ বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিলো।

সেই সময়ত কেম্ব্ৰিজত পি.এইছ.ডি.ৰ ছাত্ৰসকলে অৰ্থনীতি বিষয়টোও ল'ব পাৰিছিল। মাত্ৰ তাৰ বাবে কিছু মৌলিক শিক্ষা আহৰণ কৰিব লগা হৈছিল। মই

থেছিছৰ কাম আৰম্ভ কৰাৰ দুবছৰৰ ভিতৰতে ডক্টৰেট ডিগ্ৰী লাভ কৰিলেও বিষয়টোৰ সম্পৰ্কে জ্ঞান মোৰ কম নাছিল। লণ্ডন স্কুল অৱ ইকন'মিক্সৰ ফেকাল্টিত নিযুক্তি পোৱাৰ পাছতো মোৰ সীমিত জ্ঞানৰ বাবে সহকৰ্মী সকলৰ লগত সক্ৰিয়ভাৱে আলোচনাত ভাগ ল'ব নোৱাৰিছিলো। মই আত্মবিশ্বাস হেৰুৱাই পেলাইছিলো আৰু সেই সময়ত যিবোৰ 'জ্বলন্ত বিষয়' ৰূপে স্বীকৃতি পাইছিল সেইবিলাক বিষয়ৰ সমস্যা সমাধানৰ পৰাও মই আঁতৰি আছিলো। মোৰ সমসাময়িক সকলে বেছি গুৰুত্ব নিদিয়া সমস্যাবোৰকে লৈ মই লাহে লাহে কাম কৰি গৈছিলো। আনকি সেইবোৰ সমস্যাৰ গৱেষণাৰ কথা কোনেও উল্লেখো নকৰিছিল। মই এতিয়াহে উপলব্ধি কৰিব পাৰিলো যে মোৰ সমসাময়িক গৱেষকসকলে স্বীকৃতি নিদিয়া, অথচ মই আন্তৰিকতাৰে অনুসন্ধান কৰি থকা সেই কামৰ মাজতে সোণৰ খনি লুকাই আছিল। এই কথা উপলব্ধি কৰাৰ পাছত মোৰ আত্মবিশ্বাস ঘূৰি আহিল।

১৯৭০ দশকৰ প্ৰথম ভাগত তাত্ত্বিক অৰ্থনীতিবিদসকলৰ ওপৰত একধৰণৰ বিশুদ্ধ গাণিতিক দৃষ্টিভংগীয়ে প্ৰভাৱ পেলাইছিল। নতুন তাত্ত্বিকসকলে আগতে সূত্ৰবদ্ধ কৰা কিছুমান কঠিন সমস্যা সমাধানত হাত দিছিল আৰু তাত্ত্বিক বিশ্লেষণৰ উপস্থাপন কৰিছিল। কিন্তু সাধাৰণ ব্যৱহাৰিক ফলসমূহ ফঁহিয়াই দেখুৱাব পৰা নাছিল। (উদাহৰণ স্বৰূপে বজাৰ ব্যৱস্থা বৰ্তি থাকিবলৈ সম্পদ বণ্টনৰ লাগতিয়াল অৱস্থাবোৰ চিনাক্ত কৰণ কৰা।) সমাজ ব্যৱস্থাত এই কথা আছিল গুৰুত্বপূৰ্ণ। সামাজিক পৃথিৱীখনক জনাটো যে বৰ কঠিন আছিল তেনে নহয় কিন্তু সমাজৰ দ্ৰুত পৰিৱৰ্তনে ব্যৱস্থাসমূহৰো পৰিৱৰ্তন ঘটায়। তাত্ত্বিক সমস্যাবোৰে সমাজ ব্যৱস্থাবোৰো সামৰি ল'ব লাগে। যি কি নহওক, পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ প্ৰশিক্ষণে মোক এই কথা শিকাইছিল যে যিকোনো সাধাৰণ আৰ্হি এটাক বিশেষ কোনো দিশতহে সাধাৰণীকৰণ কৰা হয়। তেন্তে তাৰ পৰা বিশেষ লাভ নহ'ব। আৰ্হিতো এনেধৰণৰ হ'ব লাগিব যাতে যিকোনো বিশেষ দিশত তাক সম্প্ৰসাৰণ কৰিব পাৰি। সেই উদ্দেশ্যে আৰ্হিটো দৃঢ় আৰু শক্তিশালী ৰূপত গঠন কৰিব লাগিব যাতে সি বিভিন্ন দিশৰ বাবে স্বচ্ছ হৈ পৰে। মোৰ সকলো আৰ্হিমূলক কাম কৰোতে এই দৃষ্টিভংগী গ্ৰহণ কৰিলো। ফলস্বৰূপে অৰ্থনীতিৰ আৰ্হিসমূহ স্থানীয় হ'লেও ইয়াৰ লগত জড়িত নথকা সামাজিক ঘটনা বা ব্যৱস্থাবোৰতো এই আৰ্হিসমূহ প্ৰয়োগ কৰিব পৰা হ'ল।

মুঠতে মই পি.এইছ.ডি-ৰ বাবে গৱেষণা কৰি থাকোতে বহুতো ব্যতিক্ৰমী সমস্যাৰ কথা চিন্তা কৰিবলৈ ধৰিলো মোৰ থেছিছত এনে এটা ভাষা প্ৰয়োগ কৰিলো যি ভাষাৰ দ্বাৰা এটা জাতিৰ আদৰ্শ জনসংখ্যা আৰু ইন্‌ভেষ্টমেণ্ট নীতি অধ্যয়ন কৰিব পাৰি। মোৰ আৰ্হিটোত এই কথা বুজাবলৈ যত্ন কৰিছিলো যে নিতব্যয়িতা বা সঞ্চয় কেৱল

কিছুমান তথ্যৰ ধাৰক বা বাহক নহয়। মূল সম্পদ খুটুৱাব জানিলে তাৰ উৎপাদন ক্ষমতাও থাকে। পুঁজিৰ উপযুক্ত অনুকূল অৱস্থাৰ ধাৰক আৰু উপযুক্ত জনসংখ্যাৰ অনুপাত পোৱা যায়। এই অনুসন্ধান অপ্ৰত্যাশিতই (অন্ততঃ মোৰ বাবে) নহয়, ই পৰম্পৰাগতভাৱে চলি অহা নৈতিক মতবাদৰ ভেটি সোলোক-ঢোলোক কৰিলে। তাতে এই আৰ্হি অৰ্থনীতিৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত।

১৯৭০ চনলৈকে পৰিস্থিতি বিজ্ঞান (ecology) বিষয়ে মানুহৰ ধাৰণা বৰ স্পষ্ট নাছিল বিশেষকৈ সমাজ বিজ্ঞানীসকলৰ মাজত। সমাজবিজ্ঞানৰ অনুষ্ঠানত শিক্ষকতা কৰাসকল এই বিষয়ত অৱগত নাছিল। মই পাৰিস্থিতিক অৰ্থনীতিৰ প্ৰতি স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে আকৰ্ষিত হ'লো। সেই সময়ত মোৰ গৱেষণাৰ প্ৰধান বিষয় আছিল মানুহৰ দ্বাৰা ব্যৱহৃত প্ৰাকৃতিক সম্পদৰ (যেনে— তেল আৰু প্ৰাকৃতিক গেছ) ক্ষেত্ৰত অৰ্থনৈতিক বৃদ্ধি কিদৰে হ'ব পাৰে তাক উপলব্ধি কৰা।

আমাৰ কামত পৰিস্থিতি সম্পৰ্কে বেছি কথা নাছিল কিন্তু এক গৱেষণাত মই সেই বিষয়ে কিছু কথা প্ৰকাশ কৰিছিলো। মই এটা তাত্ত্বিক আৰ্হি নিৰ্মাণ কৰিছিলো। সমূহীয়া সম্পত্তিৰ সম্পদৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰৱেশ নিষেধ কৰিলে সমস্যা উদ্ভাৱন হ'ব পাৰে। সম্পদৰ ব্যক্তিগত অধিকাৰ অবিহনে সৰ্বসাধৰণক প্ৰতাৰণা কৰা হ'ব। সেই সময়ত মই এই কথা উপলব্ধি কৰিব পৰা নাছিলো যে পৃথিৱীৰ দৰিদ্ৰতম অঞ্চলৰ গাঁওবিলাকৰ ক্ষেত্ৰত এই আৰ্হিৰ নীতি সুন্দৰকৈ খাটিব। এইবিষয়ে কিতাপখন প্ৰকাশ হোৱাৰ পাছৰে পৰা মোৰ কামৰ উদ্দেশ্য হ'ল সামাজিক-অৰ্থনৈতিক সম্পৰ্ক ভালদৰে অনুধাৱন কৰা। বিশেষকৈ দৰিদ্ৰ দেশৰ দৰিদ্ৰ জনসাধাৰণৰ আৰু প্ৰাকৃতিক প্ৰক্ৰিয়াৰ স'তে তেওঁলোকৰ উৎপাদন আৰু পুষ্টিসাধনৰ সম্পৰ্ক, তাৰোপৰি স্থানীয় পৰিস্থিতি তন্ত্ৰৰ ক্ৰমবিকাশৰ পদ্ধতি আদিৰ বিষয়েও অধ্যয়ন কৰা হ'ল।

কিন্তু মই সামাজিক এনে সমস্যাৰ সন্মুখীন হ'ব লগা হ'ল যিটো আশা কৰা নাছিলো। সেই সমস্যাই মোৰ কামত বাধা দিয়াৰ উপৰিও অৰ্থনৈতিক ধাৰণাৰ মূল সুঁতিৰ পৰা এৰাই থাকিবলগীয়া হৈছিল। সমস্যাটো হ'ল "বিকশিত অৰ্থনীতিবিদে প্ৰাকৃতিক পৰিবেশৰ অৰ্থনৈতিক ভেটিটো দৃঢ়ভাৱে নলৈছিল কিয়?" মই ভাবোঁ যে ইউৰোপ আৰু আমেৰিকাৰ পাৰিবেশ বিজ্ঞানী আৰু অৰ্থনীতিবিদসকলে পৰিবেশ অৰ্থনীতিক শিল্প উদ্যোগৰ প্ৰদূষণ সমস্যাৰ ওপৰতে নিৰ্ভৰশীল বুলি ভাবিছিল। এই দৃষ্টিভংগীয়ে পৰিবেশ আৰু বিকাশৰ মাজত সংঘৰ্ষ আনি দিছিল। কথাটো এনেধৰণৰ যে এখন দেশে ধনী দেশ হিচাপে পৰিগণিত হ'লেহে প্ৰকৃতিৰ সেৱা ভোগ কৰাটো অৰ্থনৈতিকভাৱে নিৰূপণ কৰিব পাৰে। ১৯৯২ চনৰ শেষলৈকে বিশ্ববেংকৰ বাৎসৰিক ৰিপোৰ্টত এই কথা সমৰ্থন কৰা হৈছিল।

মোৰ কাৰণে প্ৰদূষণ আৰু সম্পদ একেটা মুদ্ৰাৰে ইপিঠি-সিপিঠি। মই ভাবিছিলো যে প্ৰাকৃতিক সম্পদ মানে কেৱল তেল, গেছ, বায়ুমণ্ডল আৰু সমুদ্ৰ যি প্ৰদূষণৰ থলী সেয়াই নহয়, এই সম্পদবোৰত পুখুৰী, নৈ, বিল, ছন পৰা মাটি, চৰণীয়া পথাৰ, মাছমৰা উপকূল, খাল, হ্ৰদ আদিও পৰে। মই অনুভৱ কৰিছিলো যে পৃথিবীৰ দৰিদ্ৰ জনসাধাৰণৰ অৰ্থনৈতিক জীৱন পাছৰ সম্পদবোৰৰ ওপৰতহে বেছিকৈ নিৰ্ভৰ কৰে। ১৯৮০, '৯০-ৰ দশকত দুখীয়া দেশবোৰৰ দৰিদ্ৰ মানুহৰ দ্ৰৰিদ্ৰতাৰ কাৰণ নিৰ্ধাৰণ কৰাৰ বাবে মই পুঙ্খানুপুঙ্খভাৱে অনুসন্ধান কৰিছিলো। মানুহৰ দ্ৰৰিদ্ৰতম অৱস্থাৰ পৰা উন্নতি কৰিবলৈ তেওঁলোকৰ কামকৰাৰ সামৰ্থ্য কিমান আৰু পুষ্টিসাধনৰ অৱস্থাটো কেনেকুৱা এই দুটাৰ সম্বন্ধ উলিয়াবলৈ মই পুষ্টিবিদৰ সহায় লৈছিলো। মোৰ সহকৰ্মী আছিল (বৰ্তমান নিউইয়ৰ্ক বিশ্ববিদ্যালয়ত থকা) দেৱৰাজ ৰে। আমাৰ ধাৰণাটো নিচেই সহজ আছিল। যিবিলাক পুষ্টিহীনতাত ভুগিছিল তেওঁলোকে পুষ্টি সাধনৰ উদ্দেশ্যে যথেষ্ট আৰ্জন কৰাৰ বাবে অসমৰ্থ আছিল। প্ৰশ্নটো হ'ল কিয় এনে হয়? কৌশলটো হ'ল— এজন মানুহৰ পৰিশ্ৰমৰ উৎপাদন আৰু পুষ্টিসাধনৰ অৱস্থাটো বিশ্লেষণৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা। আমি দেখুৱালো যে এক দৰিদ্ৰ আৰু বজাৰ অৰ্থনীতিত মাটিৰ দৰে স্থাৱৰ সম্পদৰ স্বত্বাধিকাৰে গুৰুত্ব লাভ কৰে। সম্পদহীন লোকেই বিশেষকৈ দৰিদ্ৰতাৰ গ্ৰাসত পৰে। অৰ্থনীতিৰ জনমূৰি আয়, উৎপাদন বাঢ়িলেও বহুসংখ্যক মানুহ দৰিদ্ৰ সীমাৰেখাৰ তলত পৰাৰ ব্যৱস্থাটো আমাৰ তত্ত্বই প্ৰতিপাদন কৰিলে। সেই গৱেষণা প্ৰসাৰিত কৰি মই এই সম্ভাৱনা ব্যক্ত কৰিলো যে— বেছি সাৰ প্ৰয়োগ আৰু প্ৰাকৃতিক সম্পদ ধ্বংস কাৰ্যই আমাৰ সচৰাচৰ দৰিদ্ৰতাৰ কাৰণ। মই বিশেষ তিনিটা চলক ৰাশি যেনে জনসংখ্যা, দৰিদ্ৰতা আৰু প্ৰাকৃতিক সম্পদ এই কেইটা লৈ এটা আৰ্হি নিৰ্মাণ কৰিলো। দেখা গ'ল এই তিনিটা ৰাশি ইটো সিটোৰ ওপৰত পৰস্পৰৰ নিৰ্ভৰশীল। আনুষ্ঠানিক বিফলতাৰ কাৰণেও এখন সমাজৰ মানুহ দৰিদ্ৰতাৰ কৱলত পৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে স্থানীয় ৰাজহুৱা সম্পদ পৰিচালনাৰ ক্ষেত্ৰত সামাজিক নীতি-নিয়ম উলংঘা হ'লেও এনেধৰণৰ ঘটনা ঘটে। গতিকে তেনেধৰণৰ বিশেষ ৰাজহুৱা গোটৰ নীতি, আঁচনি আদি ভালদৰে পৰীক্ষা কৰাৰ আৰ্হিৰ প্ৰয়োজন হ'ল। এই অৰ্থে নেপাল আৰু আফ্ৰিকাৰ ছাহাৰাৰ উপকণ্ঠ অঞ্চলৰ গাঁওবিলাকৰ তথ্য সংগ্ৰহ কৰি সূক্ষ্মভাৱে অৰ্থনৈতিক আৰ্হি নিৰ্ণয় কৰা হ'ল।

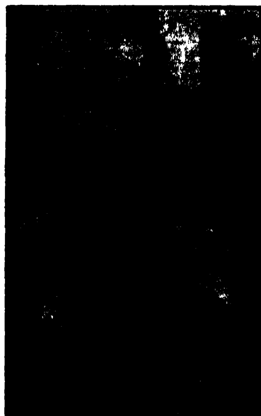
মোৰ কামৰ মূল উদ্দেশ্য হ'ল মানুহৰ মংগলৰ বাবে অৰ্থৱহ পদ্ধতি এটাৰ অনুসন্ধান কৰা। সংখ্যাগতভাৱে মই দেখুৱালো যে অতি দৰিদ্ৰ দেশৰ অৰ্থনীতি উন্নয়নৰ বাবে ৰাজনৈতিক আৰু প্ৰশাসনীয় মুক্ত অধিকাৰে বিশেষভাৱে সহায় কৰে। এই ক্ষেত্ৰত বিলাসী সামগ্ৰী বিলাকৰ কথা কোৱা নাই। ষ্টকহমৰ বেইজাৰ ইন্টাৰনেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউট অৱ ইকলজিকেল ইকনমিক্সৰ সঞ্চালক কাৰ্ল-গৰাল মালেৰ লগত যৌথভাৱে

কাম কৰি মই অলপতে দেখুৱালো যে সম্পদৰ সম্যক্ সূচাংকই (Comprehensive Index) অৰ্থনৈতিক কাৰ্যসূচীৰ দ্বাৰা কেনেকৈ সামাজিক কল্যাণ সাধন কৰে, সেই কথা প্ৰদৰ্শন কৰে। তেনে সূচাংকৰ সহায়ত অবিৰত বিকাশৰ ধাৰণা নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰি। এই সূচাংকত কেৱল উৎপাদিত সম্পদেই নহয় মানৱ সম্পদ আৰু প্ৰাকৃতিক সম্পদো অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয়। এই তত্ত্বৰ সম্পূৰ্ণ আৰ্হিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা এখন কিতাপত যোৱা তিনিটা দশকত দক্ষিণ এছিয়া আৰু আফ্ৰিকাৰ ছাহাৰাৰ উপকণ্ঠ অঞ্চলৰ সম্পদৰ ক্ষেত্ৰত গড় হিচাপে প্ৰতিজন মানুহেই দৰিদ্ৰতাৰ ফালে অগ্ৰসৰ হৈছে বুলি মই বিশ্লেষণ কৰিছিলো। সেই ক্ষেত্ৰত মই বিশ্ববেংকৰ পৰা তথ্য গ্ৰহণ কৰিছিলো। এই অনুসন্ধানত দেখা গ'ল যে যদিও দক্ষিণ এছিয়াৰ দেশবোৰৰ প্ৰতিজনৰ বাবদ মুঠ জাতীয় সম্পদ বৃদ্ধি পাইছে (ইউনাইটেড নেচনছৰ মানৱ বিকাশ সূচাংকৰ মতে), সেই বিকাশ দৰাচলতে প্ৰাকৃতিক সম্পদৰ বিনিময়তহে ক্ৰমাৎ বাঢ়ি আহিছে। এই বিকাশ পাছত গৈ অবিৰতভাৱে বৰ্তি থাকিব নোৱাৰে।

এই প্ৰবন্ধটো লিখিবলৈ গৈ মই মোৰ কিছুমান আগতে কৰা কামৰ বিষয়ে ভালদৰে পঢ়িলো। মই মন কৰিলো যে মোৰ লক্ষ্যত উপনীত হোৱা গৱেষণাৰ প্ৰবন্ধবোৰ মই ক'তো ভালদৰে প্ৰকাশ কৰা নাই। এইটো এইকাৰণেই হৈছিল— বোধহয় মোৰ লক্ষ্য সুনিৰ্দিষ্ট হোৱা নাছিল। হয়তো মই অৱচেতন মনত এই বিষয়ে জানিছিলো যদিও মোৰ সন্দেহ জন্মিছিল। মোৰ ক্ষেত্ৰত আৱিষ্কাৰ মানে এক বিকশিত উপলব্ধি, অন্ধ উন্মোচন নহয়। সাধাৰণতে কোনো এটা কথা ভালদৰে বুজিবলৈ মই প্ৰতিটো দিশকে ফঁহিয়াই কৰা বিশ্লেষণবোৰ প্ৰকাশ কৰোঁ। মই নাজানো বিজ্ঞানীসকলৰ এইটো সাধাৰণ অভিজ্ঞতা হয় নে নহয়? অৱশ্যে মই এই কথাও ভাবোঁ যে আমাৰ চৌদিশৰ জগতখনক বুজিবলৈ বা উপলব্ধি কৰিবলৈ সকলোধৰণৰ পদ্ধতি একে নহয়।

বিজ্ঞানী হ'বলৈ

খৃষ্টিয়ান দ্য দুভ্
খৃষ্টিয়ান দ্য দুভ্ ইন্‌ষ্টিটিউট অব চেলুলাৰ পেথলজি
ব্ৰাছেল্‌ছ, বেলজিয়াম



বিজ্ঞানীসকলক সাধাৰণতে বহু বিজ্ঞ ব্যক্তি বুলি বৰ্ণনা কৰা হয়। কথাটো একেবাৰে ভুল নহয়। বিজ্ঞান চৰ্চা কৰিবলৈ হ'লে গণিত, পদাৰ্থবিজ্ঞান, ৰসায়ন বিজ্ঞ ন, জীৱ বিজ্ঞান আদি বিষয়ৰ কোনোবা এটাত বা ততোধিক বিষয়ত প্ৰশিক্ষণ ল'ব লাগিব। লগতে, আনে সেই বিষয়ত কেনেধৰণৰ কাম কৰিছে সেই বিষয়েও অৱগত হ'ব লাগিব। কিন্তু সেয়াই যথেষ্ট নহয়। বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ জনা জনেই বিজ্ঞানী নহয় যিদৰে চিত্ৰকলাৰ সংগ্ৰাহক এজন শিল্পী নহয়। নতুন জ্ঞান উৎপাদন কৰা বা ভালকৈ ক'বলৈ গ'লে জ্ঞানৰ উপলব্ধি কৰা। বিজ্ঞানৰ আচল লক্ষ্য হ'ল বিশ্বজগতৰ ৰহস্য জনা।

প্ৰত্যেকেই যে নিউটন, ডাৰউইন বা আইনষ্টাইন হ'ব তেনে নহয়। আমি বহুতেই মহাজাগতিক ঘটনাবোৰ ভালকৈ আয়ত্ত কৰিব নোৱাৰোঁ, জ্ঞানৰ সৌধত এটুকুৰা ইটা জাপি দিয়াতেই সন্তুষ্ট থাকিব লাগে। গতানুগতিকভাৱে বিজ্ঞানৰ গৱেষণাই সাধাৰণতে সৰু-সুৰা সমস্যা সমাধানকেই সামৰি লয়। তোমাৰ কৌতূহল জগাই তোলা ঘটনাবোৰৰ নিৰীক্ষণ, অনুসন্ধান কৰিব লাগিব। সেই ঘটনাবোৰৰ কথা ভাবি, ইয়াৰ সকলো শুংসুত্ৰ বিচাৰি, তুমি আহৰণ কৰা প্ৰাসংগিক জ্ঞান উজাৰ কৰি কল্পনাৰ নাওখন মুক্তভাৱে ভাবৰ সোঁতত এৰি দিয়া— দেখিবা সম্ভৱপৰ উত্তৰ এটা পাইছা। ইয়েই হ'ল বৈজ্ঞানিক ক্ৰিয়া কৰ্মৰ সৃষ্টিমূলক অংশ। এইক্ষেত্ৰত কিন্তু ক'লা-কৌশলৰ দৰকাৰ। সেয়া হ'ল প্ৰথম পদক্ষেপ। তাৰ পাছতে আহিল কঠিন কাম; ঘটনাবোৰৰ লগত স্বত্বতঃসিদ্ধান্তবোৰৰ ৰিজনি অথবা সংঘৰ্ষ। সিদ্ধান্তবোৰৰ সকলো নিৰীক্ষণৰ লগত মিলি যায়নে? পৰীক্ষামূলক গৱেষণাৰ ফলবোৰৰ সত্যতা প্ৰমাণ কৰিব পাৰিনে? হঠাতে পৰীক্ষাটোৰ ফলবোৰ ঘটনাক্ৰমে সত্য বুলি প্ৰমাণ কৰাটো আচল কথা নহয়। মূল কথা হ'ল ইয়াক ভুল বুলি প্ৰমাণিত কৰিবলৈ গৈ অকৃতকাৰ্য হোৱাটোহে।

বিজ্ঞানৰ এই দিশটোক আমি 'খেলা'ৰ লগত বিজাব পাৰোঁ। যেনে পাশাখেলা, শব্দৰ সাঁথৰ উলিওৱা, সংখ্যাৰ সাঁথৰ আদি যিকোনো ধৰণৰ আমোদজনক খেলা। ঠিক একেধৰণৰ বৌদ্ধিক আকৰ্ষণ। মাত্ৰ বিজ্ঞানৰ খেলাত জগত সম্পৰ্কে কিছু কথা আয়ত্ত কৰিব পাৰি। ঘটনাবোৰ দেখিলে অৱশ্যে সেই জ্ঞান পৰিষ্কাৰ হয়।

বিজ্ঞান গৱেষণাৰ ই হ'ল অন্য এটা দিশ। ইয়াৰ ফলাফলবোৰ অৱশ্যে অনিশ্চিত। বিজ্ঞানে অজান কথাবোৰহে অন্বেষণ কৰে। সেইবাবে আগতেই কি আৱিষ্কাৰ কৰিব সেই কথা ক'ব নোৱাৰে। তাতোকৈও নজনা কথা হ'ল সেই আৱিষ্কাৰ কিবা কামত লাগিব নে বা লাভবান হ'বনে? বিজ্ঞান গৱেষণাৰ এই দিশটো উপলব্ধি কৰিব নোৱৰা বাবে অৰ্থদান প্ৰক্ৰিয়াত জড়িত ৰাজনীতিক, শাসক বিষয়াবৰ্গই গৱেষণাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পুঁজি মোকলাই দিয়াত নানা ধৰণৰ আপত্তি প্ৰদৰ্শন কৰে। যিকোনো কামত অৰ্থসাহায্য দিলে তাৰ জবাবদিহি দিব লগা হয় অথবা লাভ লোকচানৰ হিচাপ বিচৰা হয়। যুক্তিগতভাৱেই ত্ৰুটিপূৰ্ণই নহয়, মানৱ-সংস্কৃতিলৈ কৰা অৱদান বা বিজ্ঞানৰ মূল্যায়নকো অৱজ্ঞা কৰা হয়।

১৯৩৫ চনৰ শীতকালত, শৰীৰক্ৰিয়া বিজ্ঞানৰ (physiology) অধ্যাপকৰ তত্ত্বাৱধানত গৱেষণা আৰম্ভ কৰোঁতে ডেকা বয়সতে সেই কথা মই বুজি পাইছিলো। মোৰ হাতত তেতিয়া যথেষ্ট সময় আছিল। বিজ্ঞান গৱেষণাৰ বাবে প্ৰয়োজন হোৱা হাতৰ কৌশল আৰু মানসিক ব্যায়ামৰ সমন্বয়ে মোক আকৰ্ষণ কৰিছিল। নানা অনুশীলন বিশেষকৈ গৱেষণাগাৰৰ উদ্দীপিত পৰিবেশ লগতে বিজ্ঞ পৰামৰ্শদাতাৰ উৎসাহজনক কাম-কাজৰ পৰা মই লাহে লাহে উপলব্ধি কৰিছিলো যে এক সুন্দৰ সৃজনীমূলক আৰু অতিশয় উত্তেজনাপূৰ্ণ কামত মই জড়িত হৈ পৰিছোঁ।

মোৰ সতীৰ্থ বিজ্ঞানকৰ্মীসকলৰ বিপৰীতে মই প্ৰথম অৱস্থাত বিশেষ কোনো ক্ষেত্ৰ নতুবা সমস্যাৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হোৱা নাছিলো। এই কথাই মোক বহুতো সহায় কৰিলে। আগতে নজনা দিশবোৰ মই ইটোৰ পাছত সিটো মুক্তভাৱে অন্বেষণ কৰিবলৈ ধৰিলো। কম বেছি পৰিমাণে ঘটনাবশতঃ মই ইন্‌ছুলিন গৱেষণাত জড়িত হ'লো আৰু এই কামত প্ৰায় বাৰবছৰ কটালো। যুদ্ধ আৰু বেল্‌জিয়াম অৱৰোধে কথাবোৰ জটিল কৰিলে; মই সেই কামতে আত্ম-নিয়োগ কৰি কিবা এটা উলিয়াবলৈ প্ৰচেষ্টা চলালো। চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ লগতে মই যথেষ্ট ৰসায়ন বিজ্ঞানো শিকিব লগা হৈছিল। ছুইডেন আৰু মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰলৈ গৈ মই জীৱ-ৰসায়নতো (bio-chemistry) বিশেষজ্ঞ হওঁ।

ইয়াৰ পাছত মই বহুত ধৰণৰ পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰোঁ। শেষত গৈ ইন্‌ছুলিনৰ ক্ৰিয়া সম্পৰ্কে বিশদভাৱে জানিবলৈ সমৰ্থ হওঁ। ইন্‌ছুলিন এন্‌জাইম হিচাপে লুকাই থকা কথাটোৱে মোক আগ্ৰহ বঢ়াই তোলে আৰু মোৰ গৱেষণাই নতুন মোৰ ল'লে।

ইনছুলিনে কেনেকৈ কাম কৰে সেই কথা মই উলিয়াব নোৱাৰিলো। তাৰ পৰিবৰ্তে, মই হ'লো চেল বায়োল'জিষ্ট। আৱিষ্কাৰ কৰিলো লাইছোজমছ (Lysosomes) আৰু পেৰক্সিজ'মছ (Peroxisomes)। এই দুয়োটাই— অংগসম্পৰ্কীয় কোষ। মই এই শিক্ষা লাভ কৰিলো "তোমাৰ মনত যি কথাই খুন্দিয়ায়, সেই কথাৰ বাবে ঘটনাবোৰ অনুসন্ধান আৰু অনুকৰণ কৰা। তুমি হয়তো যিটো বিচাৰিছা সেইটো আৱিষ্কাৰ কৰিব নোৱাৰিবও পাৰা। কিন্তু যিটো তুমি আৱিষ্কাৰ কৰিলা সেইটো তুমি ভবাতকৈ বহুতো বেছি চিত্তাকৰ্ষক।"

মোৰ এয়া ডাঙৰ সৌভাগ্য যে গৱেষণাৰ এটা সৰু চুকত মই যি কাম কৰিছিলো সিয়েই আনিছিল বিজ্ঞানৰ এক বিপ্লৱ। আৰু জীৱনক গভীৰভাৱে বুজাৰ সুযোগ ঘটিছিল। গৱেষণাগাৰ এৰি অহাৰ পাছতো এই কথাবোৰ ভাবিবলৈ মই বহুত বছৰ কটোৱাৰ সময় পাইছো। এই সুবিধা পোৱাৰ বাবে মই ধন্য মানিছো। মই "মহৎ ছবি" এখনত এটা ভুমুকি মাৰিব পাৰিলো। ই জীৱনৰ সাংঘাতিক আৰু আপুৰুগীয়া অভিজ্ঞতা।

পদাৰ্থবিজ্ঞানত এক উদ্দেশ্যবিহীন যাত্ৰা

পিয়েৰ জি. দ্য জিন্‌ছ
কলেজ দ্য ফ্ৰান্স, পেৰিছ



এসময়ত বহুতদিনৰ আগতে এজন যুৱক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰেমত পৰিছিল। এ. কেষ্টলাৰৰ পৰা পোহৰ-তত্ত্বৰ বিষয়ে আৰু পি. আইগ্ৰেইনৰ পৰা পদাৰ্থৰ গোটা অৱস্থা সম্পৰ্কে তেওঁ কিছু কথা শিকিছিল। তাৰ পাছত তেওঁ এজন যাদুকৰক লগ পালে; আৰ.পি. ফাইনমেন। ফাইনমেনক যুৱকজনে কেতিয়াও জীৱিত অৱস্থাত দেখা নাছিল। কিন্তু অতি প্ৰবাহী হিলিয়াম, ৰটৰ, গাছত ঘূৰ্ণি (vortices) সম্পৰ্কে ফাইনমেনে লিখা প্ৰবন্ধবোৰ তেওঁ পঢ়িবলৈ আৰম্ভ কৰিলে। তেওঁ এজন তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদ আছিল, তেওঁ বিভিন্ন সমীকৰণৰ লগত খেলা কৰিছিল। কিন্তু তেওঁৰ দৃষ্টিয়ে সেই সকলো অতিক্ৰম কৰিছিল। সেইবোৰ পঢ়ি যুৱকজনৰ মনলৈ বহুতো পৰিৱৰ্তন আহিল। তাত্ত্বিক কামত তেওঁ এটা দলত সহকাৰী হিচাপে যোগ দিলে। দলটোৱে গোটা বা জুলীয়া পদাৰ্থৰ দ্বাৰা নিউট্ৰন নিক্ষেপণ সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিছিল। এনে কাম কৰোঁতে জুলীয়া পদাৰ্থ আৰু চুম্বকীয় ব্যৱস্থাৰ মাজত পাৰস্পৰিক সম্পৰ্ক বুজাত তেওঁৰ সহায় হৈছিল। সাংঘাতিক কিবা এটা নহ'লেও কামটোৰ পৰা তেওঁ শিক্ষামূলক কথা কিছু আয়ত্ত কৰিছিল।

ইয়াৰ পাছত পেৰিছৰ এখন নতুন বিশ্ববিদ্যালয়ত (orsay) যুৱ অধ্যাপক হিচাপে যোগ দিলে, তাত তেওঁ নকৰিবলগীয়া কাম এটা কৰিলে। তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদ হোৱা সত্ত্বেও অতিপৰিবাহী (super conductors) ৰ পৰীক্ষামূলক কাম কৰিবলৈ এটা দল গঠন কৰিলে। পৰিবেশ বৰ বিষম হ'ল। এখন সাধাৰণ চালিৰ তলতে তেওঁ পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰিব লগা হ'ল। অৱশ্যে ভাগ্যৰ সুদৃষ্টিও পৰিল। সহকৰ্মীসকলৰ সহযোগত তেওঁ অতিপৰিবাহীৰ পৰীক্ষামূলক কামৰ উত্তম ফল পালে, যাক Surface field আৰু gapless super conductor বুলি এতিয়া জনা যায়।

পাছত অতিপৰিবাহী পদাৰ্থক ভিত্তি কৰি বিশাল উদ্যোগ গঢ়ি উঠিল। আগৰ সেই যুৱকজনে পৈণত বিজ্ঞানী ৰূপে স্বীকৃতি পালে। এইবাৰ তেওঁ পুৰণা ছাত্ৰসকলক লৈ

অন্য এক বিষয়লৈ গৱেষণা সম্প্ৰসাৰণ কৰিলে। সেই বিষয় হ'ল "তৰল স্ফটিক" (Liquid Crystal) এইবাৰো বিষয়টো জটিল। ধ্যান-ধাৰণা, চৰ্চা, যন্ত্ৰপাতি সকলো বেলেগ হ'ল। কিন্তু কেইবাটাও দলে আহি তেওঁলোকৰ লগ ল'লে, লগতে বিভিন্ন কৌশলৰ অৱতাৰণা হ'ল— ৰসায়ন, ক্ৰীষ্টেল'গ্ৰাফি, পোহৰ তত্ত্ব, নিউক্লীয়েৰ ৰেজনেন্স, ডিফেক্ট থ্বয়েল আনকি অন্য তত্ত্বও। ফল স্বৰূপে তেওঁলোকে বহুতো আকৰ্ষণীয় আৰু নতুন উদ্ভাৱনাৰ সৃষ্টি কৰিলে।

তৰল স্ফটিকৰ পৰা এইবাৰ তেওঁলোকৰ আগমন ঘটিল পলিমাৰ বিজ্ঞানলৈ। তিনিটা কেন্দ্ৰৰ মাজত সংযোগ স্থাপন হ'ল। পেৰিছৰ কলেজ দ্য ফ্ৰান্স, ষ্ট্ৰেছবৰ্গৰ পলিমাৰ চেণ্টাৰ আৰু ছাক্‌লেৰ নিউট্ৰন চেণ্টাৰ। পাছত আৰু এবাৰ বিষয়ান্তৰ হ'ল। নতুন বিষয়টো ইণ্টাৰ ফেচিয়েল থ্বয়েল; দুটা পৃষ্ঠৰ মাজত হোৱা আন্তঃক্ৰিয়া সমগ্ৰ গৱেষণাতেই তাত্ত্বিক আৰু পৰীক্ষামূলক কামৰ মাজত সহযোগিতা হৈছিল। প্ৰতিটো দলতে পাঁচজন পৰীক্ষকৰ লগত একোজনকৈ তত্ত্ববিদ আছিল।

সেই যুৱকজন এতিয়া বৃদ্ধ হ'ল। কিন্তু এতিয়াও নতুন সংগী লৈ তেওঁ কাম কৰাৰ সপোন দেখে। বৰ্তমান তেওঁ চিকিৎসামূলক কামত প্ৰথমবাৰৰ বাবে মনোনিৱেশ কৰিছে। জীৱ-বিজ্ঞানৰ প্ৰতি তেওঁৰ আগ্ৰহ বাঢ়িছে। কোষ আসংজন (cell adhesion), কোষৰ গতি (cell motion), মস্তিষ্কত থকা স্মৃতিশক্তিৰ উৎস সম্পৰ্কে অধ্যয়ন আৰু গৱেষণা কৰিছে। সাধুকথাত থকাৰ দৰে আমাৰ এই মানুহজনৰো বহুত ল'ৰা-ছোৱালী (৭) আৰু নাতি-নাতিনী আছে। তেওঁ পদাৰ্থবিজ্ঞান সদায়েই ভাল পায়— যদিহে ই তত্ত্ব আৰু পৰীক্ষাৰ সুন্দৰ সংমিশ্ৰণ হয়।

পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৃথিৱীত অবিৰত যাত্ৰা

মিল্‌ড্ৰেদ ড্ৰেছেলহছ
মাছাচুছেট্‌ছ ইনষ্টিটিউট অব্ টেক্‌নল'জী
ইউ. এছ্. এ.



ল'ৰালি কালত সংগীতৰ যোগেদি বিজ্ঞানৰ লগত মোৰ পৰিচয় হৈছিল। মই প্ৰাথমিক বিদ্যালয়ত পঢ়োঁতে আৰু গ্ৰীণউইচ হাউছ সংগীত বিদ্যালয়ৰ বেহেলা শ্ৰেণীৰ বৃত্তিধাৰী ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতে আকৰ্ষণীয় কামত ব্ৰতী হৈ থকা বহুজনৰ লগত মোৰ পৰিচয় ঘটিছিল। ইয়াতে অভিজাত আৰু প্ৰাচুৰ্যপূৰ্ণ পৰিয়ালৰ ল'ৰা-ছোৱালী আৰু মাকদেউতাকক লগ পোৱাৰ সৌভাগ্য হৈছিল। নিম্ন মধ্যবিত্ত পৰিয়ালত ডাঙৰ হোৱা মোৰ জীৱন-যাপনৰ প্ৰণালী তেওঁলোকৰ পৰা বহুখিনি পৃথক আছিল। তেওঁলোকৰ সকলোৰে ভৱিষ্যতৰ সপোন আছিল উত্তেজনাপূৰ্ণ। সেই সময়তে মই পল দ্য ক্ৰুইফৰ 'মাইক্ৰব হাণ্টাৰছ" নামে এখন কিতাপ পঢ়িছিলো। এই কিতাপখন পঢ়ি আৰু আঢ্যৱন্ত ল'ৰা-ছোৱালীবিলাকৰ লগত কথা-বতৰা পাতি ময়ো গণিত আৰু বিজ্ঞান পঢ়াৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হ'লো। সেয়েহে মই হাণ্টাৰ কলেজ হাইস্কুলত ভৰ্তি হ'লো। সেই সময়ত নিউইয়ৰ্কত উচ্চ শিক্ষা প্ৰদান কৰা এইখনেই একমাত্ৰ বালিকা বিদ্যালয় আছিল। এই বিদ্যালয়ৰ যোগেদিয়েই মই পাছত মহাবিদ্যালয়ত পঢ়াৰ সুযোগ আহৰণ কৰিছিলো।

নিউয়ৰ্কৰ হাণ্টাৰ কলেজৰ শিক্ষকসকলে মোক পদাৰ্থ বিজ্ঞান পঢ়িবলৈ অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল। মই ইয়াৰ পৰা মেট্ৰিক পাছ কৰি শিক্ষকতা কৰিব পৰা হ'লো। তাতেই মই প্ৰথম ৰজালিন য়েল'ক লগ পাইছিলো। অধ্যাপক য়েল' মোতকৈ দহবছৰৰ ডাঙৰ আছিল। হাণ্টাৰ কলেজৰ দ্বিতীয়বাৰ্ষিকত তেওঁ আমাক মডাৰ্ন ফিজিক্স শিকাইছিল। এই পাঠ্যক্ৰমৰ যোগেদিয়েই মোৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াৰ প্ৰতি ধাউতি বাঢ়িল। তাতে ৰজালিন য়েলই মোক এই বিষয়টো পঢ়িবলৈ উৎসাহ দিলে আৰু উচ্চ শিক্ষা গ্ৰহণ কৰি ভৱিষ্যতে পদাৰ্থবিজ্ঞানী হ'বলৈ উদগনি দিলে, প্ৰথমে ফুলব্ৰাইট বৃত্তি লৈ কেমব্ৰিজ বিশ্ববিদ্যালয় তাৰ পাছত হাভাৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়িলো। চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ত মই স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীত পঢ়োঁতে স্বাধীনভাৱে পঢ়িব লগীয়া হ'ল। কিয়নো মোৰ থেছিছ উপদেষ্টাজনে

মহিলাৰ দ্বাৰা পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়া কথাটোত বিশ্বাস কৰা নাছিল। মই পদাৰ্থবিজ্ঞানী হোৱাৰ সপক্ষে অৱশ্যে দুটা যুক্তি আছিল। অতি পৰিবাহী পদাৰ্থৰ মাইক্ৰ তৰংগৰ লগত চুম্বকক্ষেত্ৰৰ সম্পৰ্কৰ এক নতুন উদঘাটন মোৰ থেছিছত প্ৰকাশ কৰা হৈছিল। যিটো ঘটনা বাৰ্দিন কুপাৰ— স্ক্রিফাৰ'ৰ অতিপৰিবাহী (১৯৫৭)ৰ তত্ত্বত ব্যাখ্যা কৰা হোৱা নাছিল। দ্বিতীয় কাৰণটো স্পুটনিক যুগত আৰম্ভ হ'ল ১৯৫৭ চনত। ফলস্বৰূপে ভৌতিক বিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ বাবে চৰকাৰে পুঁজি আৱণ্টন বৃদ্ধি কৰিলে।

১৯৫৮ চনত জেন ড্ৰেছেলহছৰ লগত মোৰ বিয়া হয়। পোষ্টডক্টৰেল বৃত্তি এটা লৈ মই মোৰ স্বামীৰ লগত থাকিবলৈ কৰ্ণেল বিশ্ববিদ্যালয়লৈ আহিলো। মই দুবছৰ ধৰি অতিপৰিবাহীৰ মাইক্ৰ তৰংগৰ ওপৰত অধ্যয়ন কৰিলো। কৰ্ণেলৰ কনিষ্ঠ ছাত্ৰসকলক মই বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তত্ত্বৰ পাঠ্যক্ৰমৰ পাঠ শিকালো। দুবছৰৰ পাছত মোৰ বৃত্তি শেষ হোৱাত নিউইয়ৰ্কৰ ইথাকা অথবা কৰ্ণেলৰ ক'তো এটা চাকৰি যোগাৰ কৰিব নোৱাৰিলো। সেই সময়ত স্বজনপোষণৰ বাবে একেটা অনুষ্ঠানতে এটা পৰিয়ালৰ দুজনক একেসময়তে চাকৰিত নিযুক্তি দিয়া নহৈছিল। তথাপিতো এম. আই. টিৰ লিংকন গৱেষণাগাৰত জিন ড্ৰেছেলহছ আৰু মই একেলগে চাকৰিত নিযুক্তি পালো আৰু আমি দুয়ো কৰ্ণেল এৰি মাছাচুছেট্‌ছলৈ আহিলো।

লিংকন গৱেষণাগাৰত কটোৱা সাতটা বছৰত মই বৈজ্ঞানিক গৱেষণাগাৰত উৎকৃষ্ট ফল পাইছিলো। সেই সময়ত মই কাৰ্বন-বিজ্ঞানৰ কাম কৰিছিলো আৰু চুম্বকীয় প্ৰতিফলনৰ কৌশল ব্যৱহাৰ কৰি গ্ৰেফাইটৰ ইলেকট্ৰনিক গঠনবোৰ সুন্দৰকৈ ব্যাখ্যাসহ প্ৰদৰ্শন কৰিছিলো। পুৱা আঠবজাতে গৱেষণাগাৰত আমি উপস্থিত হ'ব লাগে। কিন্তু চাৰিটা ল'ৰা-ছোৱালীৰ মাতৃ হিচাপে মোৰ উপস্থিতিৰ সময়ৰ হেৰফেৰ হ'বলৈ ধৰিলে। এই অসুবিধাৰ পৰা ৰেহাই পাবলৈ মোক 'অতিথি অধ্যাপক' হিচাপে নিযুক্তি দিয়া হ'ল; যাতে কেঁচুৱা তুলিবলৈ লগা এবছৰ সময় মই পাছত মিলাই ল'ব পাৰোঁ। তাৰ পৰিৱৰ্তে মোক এম. আই. টিৰ ইলেক্‌ট্ৰিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ পূৰ্ণক্ষমতাপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক হিচাপে নিযুক্তি দিয়া হ'ল যিটো কাম মই যোৱা পঞ্চল্লিশ বছৰ ধৰি কৰি আহিছো আৰু ত্ৰিশজন পোষ্ট ডক্টৰেট আৰু পঁইষষ্ঠিজন পি.এইচ. ডি. ছাত্ৰক প্ৰশিক্ষণ দিছোঁ। পৃথিৱীৰ বিভিন্ন ঠাইৰ বিভিন্নজনৰ লগত সহকৰ্মী হিচাপে গৱেষণাৰ কাম কৰিছোঁ।

কাৰ্বন গৱেষণাতে মোৰ বৰঙণি উল্লেখযোগ্য। গ্ৰেফাইটকে ধৰি গ্ৰেফাইট যৌগ, কাৰ্বন আঁহ, আয়ন প্ৰতিস্থাপন কৰা গ্ৰেফাইট, তৰল কাৰ্বন আৰু অলপতে ফুলেৰিন আৰু কাৰ্বন নেন'টিউব সংক্ৰান্তত মোৰ গৱেষণা চলিছিল। কিন্তু মই সংঘনিত পদাৰ্থ বিজ্ঞান (condensed metter physics) ৰো কিছুমান ক্ষেত্ৰৰ কাম কৰিছিলো। এই কামৰ বেছিভাগেই জেন ড্ৰেছেলহছৰ পোষ্ট ডক্টৰেট, অতিথি বিজ্ঞানী সকলৰ লগত আৰু পি. এইচ. ডি.ৰ ছাত্ৰৰ থেছিছ সম্পৰ্কত গৱেষণা কৰিছিলো। গ্ৰেফাইট, কাৰ্বন আঁহ

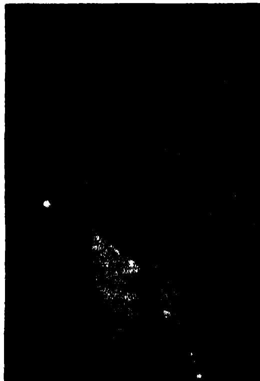
আদিৰ ওপৰত আগতে কৰা কামৰ প্ৰাধান্য বৰ্তমানে বৃদ্ধি পাইছে। কিয়নো ফুলেৰিন, কাৰ্বন নেন'টিউব, নেন'ছায়েন্স আৰু নেন'টেকন'লজীৰ গৱেষণাই গুৰুত্ব লাভ কৰিছে। কাৰ্বন নেন'টিউবৰ বৰ্তমানে প্ৰধান বৰঙণি হ'ল এটা মাত্ৰ নেন'টিউব আৰু ইয়াৰ এটা মাত্ৰ তৰপ বা বেৰৰ ওপৰত হোৱা ৰমণ বৰ্ণালীৰ আৱিষ্কাৰ। আগতে কৰা দুটা কামৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি এই কামে অগ্ৰগতি লাভ কৰিছে। প্ৰথমটোৱে দেখুৱাইছিল যে পোহৰ বিচ্ছুৰণ ঘটনাটো বিশেষ ব্যাসৰ নেন'টিউবৰ ইলেক্ট্ৰনিক অৱস্থা আৰু উত্তেজিত লেজাৰ ৰশ্মিৰ মাজত হোৱা অনুনাদৰ বাবে হয়। দ্বিতীয়টো কামে দেখুৱাইছিল পৰিবাহক আৰু ঈষৎ পৰিবাহকৰ নেন'টিউব বিলাকৰ পাৰ্থক্য ৰমণ-বৰ্ণালী ৰেখাৰ বিভিন্ন আকাৰৰ পৰা গম পোৱা যায়। এটা মাত্ৰ নেন'টিউবৰ ৰমণ বৰ্ণালীৰেখাৰ পৰা একমাত্ৰিক টিউবৰ ইলক্ট্ৰনিক ঘনত্বৰ একলীয়তা (Singularity) ধৰিব পৰা গ'ল। ৰমণ বৰ্ণালীৰ দ্বাৰা নেন'টিউবৰ জ্যামিতিক গঠন বুজিব পৰা যায়। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নতুন ধাৰণাৰ দ্বাৰা ৰমণ বৰ্ণালীৰ বৈশিষ্ট্যই এটা অকলশৰীয়া নেন'টিউবৰ গঠন নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰিলে। গঠন সম্পৰ্কীয় অধ্যয়নৰ দ্বাৰা নেন'টিউবৰ অন্যান্য ভৌতিক ধৰ্মবোৰো নিৰূপণ কৰিব পৰা গ'ল।

গোটেই জীৱন ধৰি মই গৱেষণা, পৰিয়াল, পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সেৱা, বহল অৰ্থত বিজ্ঞান সমাজৰ লগত সদায়েই ঘনিষ্ঠভাৱে জড়িত আছোঁ। জনসেৱাৰ প্ৰতিও মই আগ্ৰহী। আমেৰিকান ফিজিকেল ছ'চাইটিৰ প্ৰেছিডেণ্ট বোৰ্ড অৱ আমেৰিকান এছ'চিয়েচন ফৰ এড্‌ভাঞ্চমেণ্ট অৱ ছায়েন্সৰ অধ্যক্ষ, নেচনেল একাডেমী অৱ ছায়েন্সৰ কোষাধ্যক্ষ আদি দায়িত্বসমূহো বিভিন্ন সময়ত মই পালন কৰিছোঁ। বৰ্তমানে মই বোৰ্ড অব্ আমেৰিকান ইন্‌ষ্টিটিউট অৱ ফিজিক্সৰ অধ্যক্ষৰ দায়িত্ব বহন কৰি আছো। ক্লিণ্টন প্ৰশাসনৰ সময়ত মই মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ শক্তি বিভাগৰ বিজ্ঞান কাৰ্যালয়ত সঞ্চালক হিচাপে কাম কৰিছিলো। নাৰী সংক্ৰান্ত বিভিন্ন সংস্থা আৰু ঘটনাতো মই এম. আই. টিত, ৰাষ্ট্ৰীয় পৰ্যায়ত আনকি আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় পৰ্যায়তো সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰি আহিছো।

বিগত বছৰবোৰত মই বহু সন্মান আৰু বঁটা লাভ কৰিছোঁ। উদাহৰণস্বৰূপে ১৯৯০ চনত নেচনেল মেডেল অৱ ছায়েন্স, ২০০০ চনত দ্য নিকলছন মেডেল অব্ দ্য আমেৰিকান ফিজিকেল ছ'চাইটি, ২০০১ চনত দ্য কাৰ্ল টি কম্পটন মেডেল অব্ দ্য আমেৰিকান ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ফিজিক্স, ১৯ টা সন্মানিত ডক্টৰেট, ১৯৭৪ চনত নেচনেল একাডেমী অৱ ইঞ্জিনিয়াৰিং ১৯৮৫ চনত দ্য নেচনেল একাডেমী অৱ ছায়েন্স, ১৯৭৪ চনত দ্য আমেৰিকান একাডেমী অব্ আৰ্টছ এণ্ড ছায়েন্স, ১৯৯৫ চনত আমেৰিকান ফিল'ছফিকেল ছ'চাইটিৰ সভ্য নিৰ্বাচিত হৈছোঁ।

সংখ্যাৰ সৈতে ধেমালি

ফ্ৰীমেন জে. দায়চ্ন
ইন্‌ষ্টিটিউট ফৰ এড্‌ভান্সড্‌ ষ্টাডি
প্ৰিন্সটন, ইউ. এছ. এ.



মোৰ বন্ধু আৰু নায়ক ইন্টাৰনেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ থিয়ৰেটিকেল ফিজিক্সৰ প্ৰতিষ্ঠাপক আৰু জীৱন্ত শক্তি আব্দাছ ছালামৰ সন্মানাৰ্থে মই এই প্ৰবন্ধটো আগবঢ়াইছোঁ। ছালাম এজন মহান বিজ্ঞানী আছিল, তাতোকৈ মহান আছিল সংগঠক হিচাপে। কিন্তু মহানতম আছিল পৃথিবীৰ দুই-তৃতীয়াংশ দৰিদ্ৰ জনসাধাৰণৰ মাজত বিজ্ঞানৰ অগ্ৰগতিৰ বাবে অহোপুৰুষাৰ্থ কৰা তেওঁৰ প্ৰচেষ্টা। তেওঁ সংখ্যাৰ লগত ধেমালি কৰা নাছিল। তাতোকৈ ডাঙৰ কামত তেওঁ ব্ৰতী হৈছিল।

শিশুকালত মই সংখ্যাৰ লগত ধেমালি কৰি ভাল পাইছিলো। প্ৰকৃতিৰ ৰহস্য উদঘাটনৰ, নতুন কণা আৱিষ্কাৰ, ৰোগ উপশম কৰাৰ ঔষধ উলিওৱা আদিৰ দৰে মহৎ ইচ্ছাৰ পূৰণৰ বাবে বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মই আগ্ৰহী হোৱা নাছিলো। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কে মই গভীৰ ধাৰণাৰ বশৱৰ্তীও হোৱা নাছিলো। বিজ্ঞান মোৰ বাবে বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ আছিল এই কাৰণেই যে ই মই গণনা কৰিব পৰা বিভিন্ন সংখ্যাৰে ভৰা আছিল।

চৈধ্যবছৰ বয়সত মই হাইস্কুলত এটা পুৰস্কাৰ পাইছিলো। পুৰস্কাৰটো মই নিজে বাছি ল'ব পাৰিছিলো। সেই সময়ত নতুনকৈ প্ৰকাশ পোৱা জি. এইছ হাৰ্দি আৰু ই. এম. ৰাইটে যুটীয়াভাৱে লিখা "সংখ্যাৰ তত্ত্ব" (The theory of numbers) খন মই বাছি লৈছিলো। সংখ্যাৰ প্ৰেমত পৰা এজন প্ৰতিভাৱান কিশোৰৰ বাবে কিতাপখন আছিল অতিশয় বিস্ময়কৰ। আদিৰ পৰা অন্তলৈকে মই কিতাপখন ভালকৈ পঢ়িছিলো। বিভাজন (Partition) শিৰোনামাৰে ১৯ নম্বৰ অধ্যায়টো মই বৰ ভাল পাইছিলো। এটা সংখ্যাৰ 'n'-ৰ বিভাজন মানে 'n' লৈকে যোগ কৰিব পৰা সংখ্যাৰ সমষ্টি (Set)। উদাহৰণ স্বৰূপে '4' সংখ্যাটোৰ পাঁচটা বিভাজন আছে। যেনে— ৪, ৩+১, ২+২, ২+১+১ আৰু ১+১+১+১। এই ১৯ নং অধ্যায়ত বিভাজন ফলনৰ (Partition-function) বহুতো

সুন্দৰ সুন্দৰ প্ৰমেয় আছিল। ফলনটো P(১) = ১, P(২) = ২, P(৩) = ৩, P(৪) = ৫, P(৫) = ৭, P(৬) = ১১ বে আৰম্ভ হৈছিল। আটাইতকৈ সুন্দৰ প্ৰমেয়টো ভাৰতৰ অতিশয় প্ৰতিভাবান গণিতজ্ঞ ৰামানুজনৰ দ্বাৰা কুৰি বছৰমান আগতে আৱিষ্কৃত হৈছিল। ৰামানুজনৰ প্ৰমেয়টো আছিল P(k৫+৪)ক ৫ ৰে বিভাজ্য P(৭k+৫)ক ৭ৰে আৰু P(১১k+৬)ক ১১ৰে হৰণ কৰিব পাৰি। এই ক্ষেত্ৰত kৰ মান যিকোনো হ'ব পাৰে। ৰামানুজনে P(n) সংখ্যাৰ তালিকা এখন চায়েই এই প্ৰমেয়ৰ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। যুক্তি সহকাৰে তেওঁ প্ৰমেয়টো প্ৰমাণ কৰিছিল। এই সকলো কথা ১৯ নং অধ্যায়ত বৰ্ণনা কৰা হৈছে। ১৯২০ চনত মাথোন ৩২ বছৰ বয়সত ৰামানুজনৰ মৃত্যু হয়। তেওঁক মই স্বজাতীয় আত্মাৰূপে জ্ঞান কৰোঁ, যদিও মই যিমান ভাল পাওঁ, তাতকৈও বহুত বেছি পৰিমাণে তেওঁ সংখ্যাক ভাল পাইছিল।

১৯ নং অধ্যায়টো পঢ়াৰ পাছত মই ৪, ৯ আৰু ১৪ সংখ্যাকেইটাৰ বিভাজনত চকু দিলো। ৫K+৪ৰ ৰূপত বিভাজন তৈয়াৰ কৰি দেখিলো যে প্ৰতিটো সংখ্যাৰ বাবে ৰামানুজনৰ প্ৰমেয়টো খাটে। বিভাজনসমূহ যদি আমি পাঁচটা সংহতি (set)6 লিখিব পাৰো তেন্তে ই আৰু বেছি উত্তম হ'ব। এই কথাটোৱে তেওঁৰ প্ৰমেয়টোৰ সত্যতাও নিৰূপণ কৰিব। মই নিজেই চিন্তা কৰিবলৈ ধৰিলো যে প্ৰতিটো বিভাজন Pৰ বাবে এনে এটা সংখ্যা R(p) উলিয়াব পাৰিনে, যাতে সেই সংখ্যাৰ ধৰ্ম হ'ব ৫K+৪-ৰ প্ৰতিটো বিভাজন পাচটা সমান সংহতি C(0), C(১), C(২), C(৩), C(৪)-ক ৫-ৰে হৰণ কৰিব পাৰি য'ত C(r) হ'ল বিভাজনৰ সংহতি আৰু R(P) হ'ল ৫K + r য'ত r = ০,১,২,৩,৪। মই R(P) বিভাজন P-ৰ শ্ৰেণীৰ বুলি ধৰি লৈছিলো। মই ৫ আৰু ১২ৰ বিভাজন বিলাকো মন কৰিলো আৰু বিভাজন বিলাকক সাতোটা সমান শ্ৰেণীত ভাগ কৰিলো।

চাৰিবছৰৰ পাছত কেমব্ৰীজ বিশ্ববিদ্যালয়ত মই স্নাতক শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতেও সংখ্যা আৰু বিভাজনৰ খেলাটো খেলি আছিলো। R(P)-ৰ নানা সংখ্যা বহুৰাই মই এটা সমাধান বিচাৰি পালো। সমাধানটো সহজ যেন লাগিল। শ্ৰেণীটো এনেকৈ সজোৱা হ'ল— বিভাজনৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ অংশটোৰ পৰা মুঠ অংশ সংখ্যা বিয়োগ কৰি। উদাহৰণ স্বৰূপে ৪ৰ বিভাজন সংখ্যা— ৪, ৩+১, ২+২, ২+১+১, ১+১+১+১ এই পাঁচোটা। এতেকে শ্ৰেণীটো হ'ব ৩, ১, ০, -১, -৩। সমষ্টিটো প্ৰকাশ কৰিবলৈ হ'লে C (৩), C (১), C (০), C (৪), C (২), ইয়াৰ কোনোবা নহয় কোনোবা এটা সংখ্যা বিভাজনত আছে। মই ৯, ৬ আৰু ১৪ সংখ্যা কেইটাৰ বিভাজনৰ ক্ষেত্ৰতো এই নিয়মটো উলিয়ালো। এইবোৰ ঘটনাক্ৰমে ওলোৱা বস্তু নহয়। এতিয়া ৫ৰ বিভাজন সংখ্যা ৫, ৪ +১ , ৩+২, ৩+১+১, ২+২+১, ২+১+১+১, ১+১+১+১+১। ইয়াৰ শ্ৰেণীটো

হ'ব ৪, ২, ১, ০, -১, -২, -৪। ৭K+r-ৰ নিয়মত পেলালে C(r) সাতোটা সমষ্টি ওলাব। ইয়াৰ পাছত মই ১২ৰ বিভাজনো উলিয়ালো আৰু ইয়াৰ সাতোটা সমষ্টি নিৰ্ণয় কৰিলো। প্ৰতিটো সমষ্টিতে ১১ টাকৈ বিভাজন সংখ্যা আছিল। মই নিশ্চিত হ'লো যে সমষ্টিটো সকলো Kৰ মানৰ বাবে (৭K+৫) বিভাজনৰ বাবে খটুৱাব পাৰি। কিন্তু এই শ্ৰেণীটো (১১K+৬) বিভাজনৰ ক্ষেত্ৰত নেখাটে।

ৰামানুজনে এৰি থৈ যোৱা প্ৰমেয়টোৰ সমস্যা সমাধান কৰিব পৰাটো দ্বিতীয় বাৰ্ষিকৰ ছাত্ৰ এজনৰ বাবে শলাগিবলগীয়া কৃতকাৰ্য। ৰামানুজনক কথাটো ক'ব পৰাহেঁতেন মই কিমান আনন্দিত হ'লোহেঁতেন। কিন্তু ৰামানুজনৰ ইতিমধ্যে মৃত্যু হৈছে। দুটা কথাই মোক দুঃখিত কৰিলে— ৰামানুজনৰ (১১K+৬) শ্ৰেণীটোৰ কোনো ধৰণৰ ব্যাখ্যা দিব মই নোৱাৰিলো। বহু চেষ্টা কৰি মই অৱশেষত এই কামটো বাদ দিলো। অৱশেষত মোৰ আধাকৰা কামকেই ছাত্ৰসকলে উলিওৱা আলোচনী 'ইউৰেকা'ত প্ৰকাশ কৰিলো। মোৰ প্ৰবন্ধটোৰ নাম দিলো 'বিভাজন তত্ত্বৰ ওপৰত কিছু অনুমান।' তাত অনুমানেই আছিল, কোনো ধৰণৰ প্ৰমাণ নাছিল। সেয়াই আছিল মোৰ প্ৰথম প্ৰকাশিত প্ৰবন্ধ। প্ৰবন্ধত থকা দুটা অনুমানৰ নাম দিছিলো Rank আৰু Crank। Rank অনুমানটোৰ মতে (৫K+৪) আৰু (৭K+৫) বিভাজনসমূহ সমান সমান শ্ৰেণীলৈ ভাগ কৰিলে তাক ৫ বা ৭টা সংহতিৰে হৰণ কৰিব পাৰি। Crank অনুমানটো হ'ল বিভাজনৰ নিশ্চয় কিবা এটা ধৰ্ম আছে যাৰ সহায়ত (১১K+৬)ৰ বিভাজন সমূহ ১১টা সমান সমান সংহতিৰে ভাগ কৰিব পাৰি। দুয়োটা প্ৰমাণৰ বাবে মই সাংখিক গণানা এটা কৰি দেখুৱালো যদিও তাৰ প্ৰকৃত সূত্ৰটো পৰিষ্কাৰকৈ বুজাব নোৱাৰিলো।

ঘটনাটোৰ এটা শুভ সামৰণি হ'ল। মোৰ প্ৰবন্ধটো প্ৰকাশ হোৱাৰ পাছত অলিভাৰ এট্‌কিন্ আৰু পিটাৰ ছুইনাৰটন দায়াৰ নামে দুজন গণিতজ্ঞ বন্ধুৱে লগ লাগি, ৰামানুজনে উদ্ভাৱন কৰি থৈ যোৱা শক্তিশালী ধাৰণাৰ সহায়ত Rank অনুমানটো প্ৰমাণ কৰিলে। মোৰ অন্য দুজন বন্ধু জৰ্জ এন্দ্ৰুজ আৰু ফ্ৰাংক গাৰ্ভানে ইয়াৰ ত্ৰিশ বছৰৰ পাছত crank অনুমানটো প্ৰমাণ কৰিলে। এন্দ্ৰুজ আৰু গাৰ্ভানে দেখুৱালে যে (৫K+৪), (৭K+৫) আৰু (১১K+৬) এই তিনিওটা বিভাজনক একেটা crank শ্ৰেণীৰ সহায়ত সমানে ভাগ কৰিব পৰা যাব। ধৰা হওক এটা বিভাজনৰ 'S' অংশ আছে। এতিয়া 't' আটাইতকৈ ডাঙৰ অংশটোৰ পৰা দ্বিতীয় ডাঙৰ অংশটো বিয়োগ কৰিলে 't' হয়, 't+১' অংশৰ পৰা 't' বিয়োগ কৰিলে d হয়। কিন্তু t+১ৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ অংশটো শূন্য হ'ব যদিহে 't+১'≥S। তেন্তে Crank টোক 'd'ৰে চিহ্নিত কৰা হয় যদিহে $t > 0$ আৰু $t = 0$ হ'লে 'S' ৰে চিহ্নিত কৰা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে '৬'-ৰ বিভাজন ৬, ৫+১, ৪+২, ৪+১+১, ৩+৩, ৩+২+১, ৩+১+১+১, ২+২+২, ২+২+১+১, ২+১+১+১+১,

১+১+১+১+১+১। Crank বোৰ হ'ব -৬, -৪, -২, ২-৩, ১, -১, ৩, ৪, ০, ৬। গতিকে '৬' ৰ বিভাজনৰ পৰা ১১টা সংহতি পোৱা গ'ল, যিটো C(r) ৰে চিহ্নিত। এট্ৰুজ আৰু গাৰ্ভানে ৰামানুজনে কৰি যোৱা বিশ্লেষণটো বৰ বিশদভাৱে গণনা কৰি এই সংজ্ঞাত উপনীত হৈছিল। লক্ষ্যবিহীনভাৱে কৰা অনুসন্ধানৰ যোগেদি মই এই সিদ্ধান্তত কেতিয়াও উপনীত হ'ব নোৱাৰিলোহেঁতেন।

মই কৰা অনুমাননো প্ৰায় পঞ্চল্লিশ বছৰৰ পাছত প্ৰমাণিত হোৱা কথাটো জানিবলৈ সুদীৰ্ঘ কাল জীয়াই থাকিব পৰাটো মোৰ বাবে সৌভাগ্য।

গোটেই জীৱন জুৰি মই বিজ্ঞানী হিচাপে কাম কৰিছোঁ আৰু প্ৰকৃতিৰ ঘটনাবোৰ বুজিবলৈ সুন্দৰ গাণিতিক সহায় লৈছো। পদাৰ্থবিজ্ঞান, প্ৰযুক্তিবিদ্যা, জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান আৰু জীৱবিদ্যাৰ এনে কিছুমান সমস্যা পাইছোঁ, যিবিলাক সুবিন্যস্ত গণিতৰ সহায়ত সমাধান কৰিছোঁ। সমস্যাটো কিমান দৰকাৰী সেই কথা মই চিন্তা নকৰোঁ। গণিতৰ সৌন্দৰ্যইহে মোক আকৰ্ষণ কৰে। ৰামানুজনৰ বিভাজন প্ৰমেয়ৰ ওপৰত কৰা মোৰ কামৰ বিশেষ মূল্য নাই কিন্তু মোৰ বাবে ইয়েই হ'ল অতি সুৰুচিপূৰ্ণ কাম। চৈধ্য বছৰ বয়সত মই পোৱা এটা পুৰস্কাৰেই মোৰ বৈজ্ঞানিক জীৱনৰ পাতনি মেলিছিল। সংখ্যাৰ লগত ধেমালি কৰি আৰম্ভ কৰাটো এটা উত্তম পথ।

বিজ্ঞানৰ এটি জীৱন

ষ্টেম এড্‌ৱাৰ্ডছ
কেভেণ্ডিছ লেবৰেটৰী, কেম্‌ব্ৰীজ, ইউ. কে



মোৰ যিমান দূৰ মনত পৰে সৰুৰে পৰা ঘটনাবোৰ কেনেকৈ ঘটে তাক মই বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো আৰু প্ৰতিটো মুহূৰ্ততে সপোন দেখিছিলো ভৱিষ্যতে বিজ্ঞানী হোৱাৰ। মোৰ পিতৃ-মাতৃয়ে সৰুতেই মেচিনৰ ভঙা-ছিঙা টুকুৰাবোৰেৰে আৰু বৈজ্ঞানিক খেলাৰ সামগ্ৰীৰে খেলিবলৈ দিছিল। মই নানাধৰণৰ সৰু-সুৰা যান্ত্ৰিক আৰু বৈদ্যুতিক আহিঁবোৰ তৈয়াৰ কৰিছিলো। তেতিয়া অৱশ্যে ইলেক্ট্ৰনিক্সৰ যুগ আৰম্ভ হোৱা নাছিল। মোৰ এটা সৰু ৰসায়নাগাৰো আছিল। যুদ্ধৰ লগে লগে মই এনে সামগ্ৰীৰ পৰা বঞ্চিত হ'লো। কিন্তু বিজ্ঞান বিষয়ৰ চমৎকাৰ সা-সুবিধা থকা এখন স্কুলত মোক নাম লগাই দিয়া হ'ল। প্ৰযুক্তিতকৈ মই মৌলিক বিজ্ঞানৰ প্ৰতিহে বেছিকৈ আকৰ্ষিত হ'লো। যেনে, পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰযুক্তিত হোৱা প্ৰয়োগতকৈও ইয়াৰ মূল নীতিবোৰনো কি অথবা ৰাসায়নিক সংশ্লেষণৰ সহায়ত বিভিন্ন ঔষধ পাতি বা অন্যান্য দ্ৰব্য প্ৰস্তুত কৰাতকৈ ইয়াৰ ভিতৰত আন্তঃক্ৰিয়া আৰু গঠন ইত্যাদি। কোনটো বস্তু বেছি দৰকাৰী তাতোকৈ আটাইতকৈ ভাল কি সেইটোহে গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা। ইউক্লীডিয়ান জ্যামিতি শিকাৰ কথা মোৰ মনত পৰে। মই শিকিছিলো যদিও দেখিছিলো যে বেছিভাগ অনুমানৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। কাৰ্টেজিয়ান জ্যামিতি শিকাৰ পাছত দেখিলো যে তুমি কি কৰিব খুজিছা সেইবিষয়ে পৰিষ্কাৰ ধাৰণা এটা থাকিলে, তুমি সদায়েই কৃতকাৰ্য হ'বা। মই কাৰ্টেজিয়ান হ'লো। প্ৰাকৃতিক ঘটনাবোৰ প্ৰদৰ্শন কৰিব পৰাকৈ আমি সমস্যাবোৰ প্ৰণালীবদ্ধভাৱে ভাবি লৈ অৱশ্যম্ভাৱী উত্তৰসমূহ বিচাৰি উলিয়াব পাৰোঁ।

সোতৰ বছৰ বয়সত মই বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হৈ তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ ল'লো। বেছিভাগ ছাত্ৰই কৰ্মজীৱনত বিভিন্ন ঠাইলৈ গৈ অভিজ্ঞতা লাভ কৰে, জ্ঞানাৰ্জনৰ পাছত'গৈ বিভিন্ন ঠাইত যুৱপ্ৰজন্মক শিক্ষাদান কৰে। মই মোৰ ভ্ৰমণৰ বিশদ বিৱৰণ নিদি বিজ্ঞান সম্পৰ্কেহে কিছু কথা ক'ম। যুৱচাম সাধাৰণতে কঠিন আৰু চৌখিন-বিষয়ৰ প্ৰতিহে আকৰ্ষিত হয়। মইয়ো কোৱাণ্টাম ইলেক্ট্ৰডায়নেমিক্সৰ প্ৰতি ধাৱিত

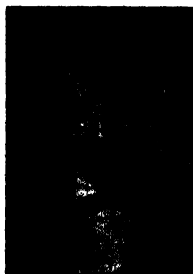
হ'লো আৰু এই সংক্ৰান্তত কিছু বৰঙণি যোগালো। এই সময়ত মই দুটা শিক্ষা লাভ কৰিলো। প্ৰথমটো হ'ল তত্ত্ববিলাক অৰ্থহীন যদিহে পৰীক্ষাৰ সহায়ত ইয়াক তুলনা বা ব্যাখ্যা কৰিব নোৱাৰি। (কোৱাণ্টাম ইলেক্ট্ৰডায়নেমিক্সত পাৰি) কিন্তু কোনোবাই কৰিব পৰা কাম এটা বিশ্বজনীন নহ'ব পাৰে; বা কোনোবা এজনে হয়তো আনতকৈ বেছি ভাল কাম কৰিব পাৰে। মানুহৰ প্ৰচেষ্টাত যি শ্ৰেষ্ঠ কাম সমাধা হয় তাৰ পৰাই বিজ্ঞানৰ উন্নতি হয়। সেয়েহে যি কোনো ক্ষেত্ৰত পাৰ্গত হ'লে সেই বিষয়কে বাছি উলিয়াই সাধনা কৰিব লাগে। প্ৰথমে মই বিন্যাস (Symmetry)ৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিলো যদিও এই বিষয়টো কঠিন যেন অনুভৱ হোৱাত মই এনে এটা বিষয় ল'লো, যি বিষয়ত ইয়াৰ প্ৰায়োগিক কৌশল হোৱা নাছিল। ই আছিল 'ছলিড ষ্টেট থিয়ৰী', বিশেষকৈ অপদ্ৰব্যৰ ফলত নিখুঁত গোটা পদাৰ্থত হোৱা আসোঁৱাহৰ ফল। মোক ই এটা ডাঙৰ শিক্ষা দিলে। বিজ্ঞানৰ এটা শাখাই এনে ধৰণৰ আবিষ্কাৰ কৰে যে যি অন্য এটা শাখাৰ সমস্যা সমাধানত সহায় কৰে। এইদৰে মোৰ ইলেক্ট্ৰন গঠনৰ অধ্যয়নে পৰিবাহিতা জোখাৰ এটা নতুন পথৰ সন্ধান দিলে। তাতোকৈও আচৰিত কথা যে এই দুটা সমস্যাৰ গণিতে বৰ দীঘল পৰমাণুৰ ৰসায়ন অৰ্থাৎ পলিমাৰৰ ধৰ্ম বুজাতো সহায় কৰিলে। ইলেক্ট্ৰনৰ যি গণিত সেই 'শ্ৰদিনজাৰ সমীকৰণ' ৰাবাৰ আৰু ৰাবাৰৰ নিচিনা জুলীয়া পদাৰ্থৰ ধৰ্ম ব্যাখ্যা কৰাত ব্যৱহাৰ কৰিছিলো। আকৌ ৰবৰৰ গণিতে সোণ আৰু সংকৰ ধাতু তামৰ সমস্যা সমাধানত ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। আকৌ সেই গণিতকে বিভিন্নজনে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বাহিৰেও অন্য শাখাৰ সমস্যাৰ সমাধানত ব্যৱহাৰ কৰিছিল।

অলপতে মই উপলব্ধি কৰিছো যে শীতল কাঁচ আৰু দানাদাৰ পদাৰ্থৰ মাজত কিছুমান উমৈহতীয়া ধৰ্ম আছে। প্ৰথমতে এই কথাটোত বহুতে সন্দেহ প্ৰকাশ কৰিছিল। কিন্তু যোৱা দহবছৰ ধৰি হোৱা পৰীক্ষামূলক কম্পিউটাৰ আৰ্হিয়ে ইয়াৰ সত্যাসত্য সুপ্ৰতিষ্ঠিত কৰিছে।

জৈব প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰতো যেনে মগজুৱে কেনেকৈ কাম কৰে, বা পৰিবেশ সম্পৰ্কে, বা বিশ্ব অৰ্থনীতিৰ ভৌতিক সমুচ্চয় (Ensemble)ৰ সম্পৰ্কে গৱেষণাৰ ন ন দিশ পদাৰ্থ বিজ্ঞানে মুকলি কৰিব পাৰিব বুলি মোৰ দৃঢ় বিশ্বাস। এইটো কথাও অৱশ্যে সত্য যে এইবোৰ কাম কৰাৰ বাবে মোৰ দিন উকলি গৈছে। কিন্তু কৰিবলগীয়া কাম বহুত আছে।

অ'ৰ পৰা ত'লৈ মোৰ যাত্ৰা

জন. বি. ফেন
ভাৰ্জিনিয়া কমনৱেল্‌থ বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



"তাৰ পৰা মই ইয়ালৈ কেনেকৈ আহিলো?" কোনোবাই যদি "কৃতকাৰ্যতা" লাভ কৰিবলৈ বহু পথ অতিক্ৰম কৰি আহিব লগা হয়, তেন্তে এই প্ৰশ্নটো প্ৰায়ে মনলৈ আহে। এই প্ৰশ্নটোৰ যুক্তিপূৰ্ণ ব্যাখ্যা আছে, কিয়নো এই কথা ভালকৈ বুজি পালে ই আনকো কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিবলৈ সহায় কৰে। প্ৰায় সকলো জীৱই... (হয়তো... কোনোবা জীৱ-জন্তু, পশু-পক্ষীক বাদ দি) শিশুকালত নিজৰ সতি-সন্ততিক, পোৱালিক জীয়াই থকাৰ ৰহস্য শিকাব খোজে। ই এটা মৌলিক সত্য। আনকি প্ৰকৃতিয়েও জীৱকুলৰ প্ৰত্যেককে শিকায় যে "যোগ্য ভোগ্য বসুন্ধৰা।"

এই প্ৰবন্ধ সংকলনত আন বহুতৰে লগতে মোকো সোধা হৈছে। কেনেকৈ মই বিজ্ঞানৰ কৰ্মক্ষেত্ৰত কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিলো। সন্তোষজনক নহ'লেও এই প্ৰশ্নৰ আটাইতকৈ উজু আৰু সত্য উত্তৰটো সৰলভাৱে ক'বলৈ গ'লে, "মই সঁচাকৈয়ে নাজানো।" মুঠ কথাত আধুনিক বিজ্ঞানীসকলে বিশ্বাস কৰা ৱাৰ্ণাৰ হেইজেনবাৰ্গৰ "অনিশ্চয়তা নীতি"য়ে এটা বিশেষ অণু বা পৰমাণুৰ ভৱিষ্যতৰ কথাবোৰ সুনিশ্চিতভাৱে কোৱাটো অসম্ভৱ। কাৰণটো হ'ল এটা বিশেষ কণাৰ ধৰ্মৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিবলৈ গ'লে সেই কামত কিছু অনিশ্চয়তা ৰৈ যায়। হাইজেনবাৰ্গৰ "অনিশ্চয়তা নীতি"টো বহু পৰিমাণে ছিমুও ফ্ৰয়েডৰ "অৱচেতন মন"ৰ লগত তুলনা কৰিব পাৰি। অৱচেতন মনৰ দ্বাৰাই এজন ব্যক্তিৰ কামবোৰ সজাগতাৰ অবিহনেই বিশেষ ধৰণৰ মানসিক প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰাই নিয়ন্ত্ৰিত হয়।

সৌভাগ্যক্ৰমে বিজ্ঞান জগতত চাক্ষুষ বা স্থূল ধৰ্মবোৰৰ ক্ষেত্ৰত বহুসংখ্যক কণা বা বস্তুৰ উপস্থিতিত আণুবীক্ষণিক জগতত কৰা নগণ্য সংখ্যক কণা বা বস্তুৰ মাজত থকা অনিশ্চয়তাক গড় অনুপাতে উলিয়াই প্ৰায় শুদ্ধভাৱে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। এটা কণাই ভৱিষ্যতে কেতিয়া এটা বিশেষ অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হ'ব তাক ক'বলৈ টান হ'লেও গড়ে কিমান সংখ্যকে কেতিয়া কোনটো স্থিতি ল'ব তাক নিৰ্ণয় কৰাটো সম্ভৱ। এতিয়া আগতে সোধা প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ দিবলৈ মই কেনেকৈ আহি এইখিনি পালোহি তাৰ

কাৰণকেইটা মই ভাবাধৰণে ক'বলৈ চেষ্টা কৰিম। পাঠকসকলক মই এই কথাও কওঁ যে মই ভবা কাৰণকেইটা যে কৃতকাৰ্য হোৱাৰ একমাত্ৰ পথ সেই কথা ধৰি নলয়। প্ৰবাদ আছে, "এজন মানুহৰ সুখাদ্য মাংস অন্য এজনৰ বাবে বিহ।"

মোৰ দেউতা এখন পামত ডাঙৰ-দীঘল হৈছিল। পামখন দেউতাৰ দেউতাকে চলাইছিল কিন্তু তেওঁৰ নিজৰ নাছিল। মোৰ অভিজ্ঞতামতে পামত থকা মানুহবোৰ বুদ্ধি বৃত্তিত প্ৰখৰ হয়। কিয়নো বাহিৰৰ পাৰদৰ্শীলোকৰ সহায়ৰ অবিহনেই তেওঁলোকে নিজৰ সমস্যাবোৰ সমাধান কৰি ল'ব পাৰে। বিশ্ববিদ্যালয়ত পৰীক্ষামূলক গৱেষণাত ব্ৰতী হৈ থকা মোৰ কেইবাজনো বন্ধুৱে গৱেষণাগাৰত এনেধৰণৰ ছাত্ৰক নিযুক্তি দিয়াত গুৰুত্ব দিয়ে যিসকল মহানগৰৰ সলনি সৰু কালছোৱা পামত ডাঙৰ-দীঘল হৈছিল। মই জানো যে মোৰ দেউতায়ো বৈদ্যুতিক আৰু যন্ত্ৰ সম্পৰ্কীয় খুঁটি-নাটিবোৰ নিজে নিজেই মেৰামতি কৰি চম্ভালি ল'ব পাৰিছিল। যদিও তেওঁ ইলেক্‌ট্ৰিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ ডিগ্ৰী লাভ কৰিছিল। শৈক্ষিক অভিজ্ঞতাতকৈও পামত হাতে কামে কৰা অভিজ্ঞতাই তেওঁক বেছি সহায় কৰিছিল। যিকোনো যন্ত্ৰ-পাতি মেৰামতি কৰাত যে তেওঁ ওস্তাদ আছিল সেই কথা মই শিশু আৰু কিশোৰ কালত নিজ চকুৰে দেখিছিলো। তেওঁ কাঠমিস্ত্ৰী, মেকানিক, ইলেক্‌ট্ৰিচিয়ান আৰু ফ'ট'গ্ৰাফাৰ হোৱাৰ উপৰিও সুন্দৰ গান গাইছিল। জনপ্ৰিয় বিজ্ঞান আৰু জনপ্ৰিয় মেকানিক্সৰ বহু সংখ্যক আলোচনী আমাৰ ঘৰত আছিল আৰু সেইবোৰ মই উধাই-মুধাই বাৰে বাৰে পঢ়িছিলো। মোৰ মাও আছিল বুদ্ধিমতী আৰু তদাৰকী প্ৰকৃতিৰ। তেওঁ এজন গাঁৱৰ ডাক্তৰৰ দহোটা সন্তানৰ সপ্তম সন্তান আছিল। আমি ককাই ভাই দুজন, মোতকৈ তিনিবছৰে সৰু নৰ্মান মোতকৈ শকত-আৱত আৰু শক্তিশালী আছিল। মোৰ মায়ে এই কথা দৃঢ়ভাৱে বিশ্বাস কৰিছিল যে সন্তানসকল আবেলি স্কুলৰ পৰা ঘূৰি আহোঁতে মাকসকল ঘৰত থকা উচিত। গ্ৰন্থপ্ৰেমী মায়ে তেওঁৰ লৰাহঁতক ঘণ্টাৰ পাছত ঘণ্টা ধৰি কিতাপ পঢ়ি শুনাইছিল। তেওঁ আমাৰ স্কুলৰ পেৰেণ্ট টিচাৰ এছ'চিয়েচনৰ সক্ৰিয় সদস্য আছিল। দেউতাতকৈ মা মুক্ত মনৰ আছিল। তেওঁ "দ্য নেচন" আৰু "দ্য খৃষ্টীয়ান চেঞ্চুৰী" নামৰ পিংক পত্ৰিকালৈ বৰঙণি আগবঢ়াইছিল। মইয়ো মাৰ দৰে গ্ৰন্থপ্ৰেমী হ'লো। পঞ্চম শ্ৰেণীৰ পৰাই ৰাজহুৱা পুথি ভঁৰালৰ সদস্য হৈ কলেজ পোৱালৈকে মই প্ৰতি সপ্তাহে গড়ে তিনি চাৰিখনকৈ কিতাপ পঢ়ি শেষ কৰিবলৈ ধৰিলো। সৰুতে পঢ়া কিতাপ এখনৰ কথা মোৰ এতিয়াও মনত আছে। কিতাপখনৰ নাম "Stories of Everyday Wonders"। মা-দেউতাই মই শুবৰ সময়ত সদায় মোক কিতাপখন পঢ়ি শুনাইছিল। ইয়াত আমাৰ জীৱনত লগা প্ৰয়োজনীয় বস্তুবোৰ যেনে, গৰম পানী, ঠাণ্ডা পানী, বিজুলী, গেছ, কয়লা, খোৱা বস্তু, ঠাণ্ডা কৰি ৰখা বৰফ আদিৰ জটিল অথচ বিস্ময়কৰ

কথাবোৰ বৰ্ণনা আৰু ব্যাখ্যা কৰা হৈছিল। মোৰ সাত নে আঠবছৰ বয়সত মা-দেউতাই "The book of knowledge" নামৰ বিশ্বকোষৰ কুৰিটা খণ্ড আনি দিছিল, মইও এই গ্ৰন্থসমূহ পঢ়ি ইমান আত্মবিমোহিত হ'লো যে অকণো অতিশয়োক্তি নকৰাকৈ কৈছিলো, "মই এই বিশ্বকোষ সমূহ পঢ়ি নিজকে মহাবিদ্যালয়ত পঢ়া যেন লাগিছে।"

মোৰ জীৱনৰ প্ৰথম দহোটা বছৰ মই নিউয়ৰ্কৰ পৰা দহমাইল আঁতৰত থকা নিউজাৰ্ছিৰ হেকেন্‌ছাক নামৰ ঠাইত কটাইছিলো। দেউতাই নিউজাৰ্ছিৰ লোদী নগৰৰ ওচৰত থকা এটা কপাহ কোম্পানীত কাম কৰিছিল। ১৯২৬ চনত সেই কোম্পানী বেচি দিয়া হ'ল আৰু দেউতাক, নতুন মালিকে অনানুষ্ঠানিকভাৱে কোম্পানীৰ পৰা বিদায় দিলে। তেনেধৰণৰ অন্য এটা চাকৰি যোগাৰ কৰিব নোৱাৰি নিউজাৰ্ছিৰ টেটাৰব'ৰ'ৰ ওচৰত থকা ফকাৰ এয়াৰক্ৰেফ্‌ট কোম্পানীত অস্থায়ীভাৱে ড্ৰেফ্‌টছমেন হিচাপে কাম কৰিবলৈ ল'লে। মন্দাবস্থাৰ (Great Depresion) সময়ত এজন কিশোৰে এটা ব্যৱসায় শিকি ল'ব পৰাটো জীৱনৰ বাবে এক ডাঙৰ শিক্ষা। মই এটা কাৰখানাত গৈ ধাতু জোৰা লগোৱা কাম শিকি এখন চাৰ্টিফিকেট পালো ৱেল্ডাৰ হিচাপে। ১৯২৮ চনত আমি কেণ্টাকিত থকা বেৰিয়ালৈ গ'লো। মই এখন বিখ্যাত অনুস্থান "বেৰিয়া কলেজ আৰু এলাইদ্ স্কুল"ত ভৰ্তি হ'লো। এই অনুষ্ঠানত চাৰিখন স্কুল আৰু ১৭০০ ছাত্ৰ। প্ৰথমভাগ জুনিয়ৰ স্কুল প্ৰাইমাৰী স্কুলৰ শিক্ষা থকা সকলৰ পৰা নৱম শ্ৰেণীলৈকে ইয়াত শিক্ষা দিয়া হয়, দ্বিতীয় ভাগ হ'ল— নৱম শ্ৰেণীৰ পৰা দ্বাদশ মানলৈ। এই ভাগক একাডেমী বোলা হয়। তৃতীয় ভাগক নৰ্মাল বুলি কয়, দুবছৰীয়া পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰি পৰীক্ষাত পাছ্ কৰিলে শিক্ষকতা কৰাৰ চাৰ্টিফিকেট আহৰণ কৰিব পাৰি। চতুৰ্থভাগত স্নাতক ডিগ্ৰী দিয়া হয়— কলা, বিজ্ঞান, কৃষি আৰু ঘৰুৱা অৰ্থনীতিত। মোৰ দেউতাই এই স্কুলত বুনিয়াদী আৰু একাডেমী বিভাগৰ শ্ৰেণীত অট'মেকানিক আৰু বিদ্যুৎ সম্পৰ্কে শিক্ষাদান কৰিছিল।

পাছৰ বছৰত মোৰ পিতৃ মাতৃয়ে কৈছিল যে আমাৰ পৰিয়ালৰ বাবে দেউতাই তেওঁৰ স্বচ্ছল চাকৰিটো হেৰুৱাই এই চাকৰিলৈ অহাটো আশীৰ্বাদস্বৰূপ হৈছিল। আজিও আমি ককাই-ভাই দুয়োজনেই পুৰণা স্মৃতি সুঁৱৰি আৱেগিক হৈ পৰোঁ; আমি এনে এটা কমিউনিটিৰ সদস্য হৈছিলো য'ত উলিয়াম জে হাট্‌ছিনছ আছিল প্ৰেছিডেণ্ট। তেওঁৰে পুত্ৰ ৰবাৰ্ট মেনাৰ্ড হাট্‌ছিন্‌ছ "বিস্ময়কৰ যুৱক" বুলি আখ্যা পাইছিল। অতি কম বয়সতে তেওঁ আমেৰিকাৰ শিক্ষা বিভাগৰ উচ্চ পদত নিযুক্তি পাইছিল। যেনে চব্বিশ বছৰ বয়সত য়েলৰ ছেক্ৰেটেৰী, ছাব্বিশ বছৰ বয়সত য়েলৰ আইন মহাবিদ্যালয়ৰ ডীন, একত্ৰিশ বছৰ বয়সত চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰেছিডেণ্ট। তেওঁৰ দেউতাকক জনপ্ৰিয়ভাৱে উইলিয়াম জে বুলি জনা গৈছিল, প্ৰকৃততে তেওঁ এজন অতি মহান

পুৰুষ আছিল। লগতে তেওঁ দেশহিতৈষী আৰু দুৰদৃষ্টি সম্পন্নও; বেৰীয়াৰ প্ৰেক্ষাগৃহত তেওঁৰ নাটকবোৰ আছিল উদ্দীপনামূলক যিবিলাকে অৰ্থবহ বাণী প্ৰেৰণ কৰিছিল। সেই সময়ৰ কলা, বিজ্ঞান বা ধৰ্মৰ যিকোনো এজন বিখ্যাত লোকৰ নাম ল'লেই বুজা যাব যে অনুষ্ঠানৰ তিনি সপ্তাহৰ মূৰে মূৰে হোৱা "United Chapels" নামৰ আলোচনা কক্ষত এদিন নহয় এদিন সকলোৱেই ভাগ লৈছে। সকলো ছাত্ৰই অনিচ্ছাসত্বেও ইয়াত উপস্থিত থাকিবলগা হৈছিল। কিন্তু ৫০ বছৰীয়া মিলন অনুষ্ঠানত যিসকল ছাত্ৰই পৰস্পৰক লগ পাইছিলো সকলোৱে এই কথা আলোচনা কৰিছিলো যে যি 'চ্যাপেলছ'ৰ প্ৰতি আমি বিৰক্ত হৈছিলো সিয়েই আমাৰ কলেজীয়া জীৱনৰ এক উল্লেখযোগ্য ঘটনা। আমাৰ পঢ়াৰ বাবদ কলেজত কোনো মাচুল দিব নালাগিছিল। কলেজত মাচুল দিবলৈ অসমৰ্থ পৰিয়ালৰ ছাত্ৰকহে ভৰ্তি কৰা হৈছিল। স্থায়ী কৰ্মকৰ্তাৰ তত্বাৱধানত ছাত্ৰসকলৰ পৰিশ্ৰমৰ বিনিময়ত কলেজ চৌহদৰ ভিতৰতে শাকপাচলিৰ বাগান, দুগ্ধালয়, ভেড়াৰ খুঁটি, ঝাৰুৰ দোকান, হাতেৰে গঢ়া বিবিধ কুটিৰ শিল্প, আদি চলোৱা হৈছিল। প্ৰতিজন ছাত্ৰই কিবা নহয় কিবা এটা কামত নিযুক্ত হৈছিল। ১৯৩০ চনত বেৰিয়া মহাবিদ্যালয়ত থকা-খোৱাকে ধৰি বাহিৰা খৰচ মিলি মুঠ ৩০০ ডলাৰৰ প্ৰয়োজন হৈছিল। দিনে দুঘণ্টাকৈ প্ৰতিজন ছাত্ৰই শাৰীৰিক শ্ৰম কৰিব লগা হৈছিল। এই পাৰিশ্ৰমিকেৰে উপৰোক্ত খৰচৰ আধা পৰিমাণৰ খৰচ বহন কৰিব পৰা হৈছিল। কিছুমান ছাত্ৰই দিনে চাৰিঘণ্টা শ্ৰমদানেৰে সমুদায় খৰচ আৰ্জন কৰিছিল।

১৯৩৮ চনত মই সেই কলেজত ভৰ্তি হওঁ। ৰসায়ন বিভাগৰ অধ্যাপক জুলিয়ান কেপ্‌ছলৈ থকা মোৰ শ্ৰদ্ধাবশতঃ ৰসায়ন বিজ্ঞানকে মূল বিষয় হিচাপে লওঁ। তেখেত আৰু তেখেতৰ পত্নী হিল্ডী আৰু আমাৰ প্ৰতিবেশী জৰ্জ আৰু এলিয়েনৰ বেল্ট মোৰ পিতৃ-মাতৃৰ পৰম বন্ধু হোৱাৰ বাবে জুলিয়ানক মই বৰ ভালকৈ জানিছিলো। সদালাপী জুলিয়ানে মিলটন আৰু শ্বেইক্সপীয়েৰৰ কবিতাৰ সুন্দৰ আবৃত্তি কৰিছিল। তেওঁ ৰসিকতাৰ বাবেও জনাজাত হৈ পৰিছিল আৰু বিভিন্ন বিষয়ৰ জ্ঞানেৰে চহকী আছিল। কিবা এটা সন্দেহ হ'লেই সদায় মই তেওঁৰ পৰা কথাটো পৰিষ্কাৰকৈ বুজি লৈছিলো। তেওঁ এজন কৃতী শিক্ষক আছিল আৰু ৰসাল বক্তৃতা দিছিল। শিল্প কাৰখানাৰ লগত সম্পৰ্ক থকা বাবে যিকোনো তত্বমূলক কথাৰ ব্যৱহাৰিক দিশটো পুঙ্খানুপুংখ ব্যাখ্যা দিছিল। অন্য যিকোনো পাঠ্যপুথিতকৈ এই বিষয়ৰ যোগেদি দৈনন্দিন আৰু বাস্তৱ জীৱনত হোৱা প্ৰায়োগিক কথাবোৰ আমি ভালদৰে উপলব্ধি কৰিছিলো। আমি প্ৰথম বাৰ্ষিকতে তেওঁৰ শ্ৰেণীত বক্তৃতা শুনিবলৈ উদ্‌গ্ৰীৱ হৈ পৰিছিলো। আজিকালি বহুত বিশ্ববিদ্যালয়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিভিন্ন ধৰণে ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ বঢ়োৱাৰ উপায় অৱলম্বন কৰা হয়।

আইৱন্তা আৰু পুৰ্দু বিশ্ববিদ্যালয়ত গ্ৰীষ্মকালীন পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰি মই য়েল গ্ৰেজুৱেট স্কুলত তিনিবছৰ কটালো। নিউহাভেনৰ বছৰকেইটা মই বৰ আনন্দেৰে কটাইছিলো। ৰসায়নৰ প্ৰতি ইমান আগ্ৰহৰ পিছতো মই বিষয়টো নীৰস অনুভৱ কৰিলো আৰু গৱেষণাৰ কামটো কৰিবলৈ লৈও বিৰক্ত অনুভৱ কৰিলো। মোৰ শিক্ষকসকল অৱশ্যে বৰ মৰমিয়াল আৰু তদাৰকী প্ৰকৃতিৰ আছিল।

য়েলৰ পৰা আহি মই ১২ বছৰ উদ্যোগত কাম কৰিছিলো যদিও বেৰিয়াৰ মধুৰ স্মৃতিয়ে মোক আমনি কৰিছিল; মই আকৌ শিক্ষাজগতলৈ ঘূৰি অহাৰ কথা ভাবিলো। জুলিয়ান কেপ্‌ছৰ আদৰ্শ মনত ৰাখি; কিবা উপায়েৰে মই প্ৰিন্সটনত সোমোৱাৰ সুযোগ পালো। পিতৃ-মাতৃকে ধৰি জুলিয়ান কেপ্‌ছৰ পৰা আৰম্ভ কৰি কেইবাজনো শিক্ষকে মোৰ জীৱন গঢ়াত সহায় কৰিছিল। মই আকৌ য়েললৈ আহি অৱসৰ পৰ্যন্ত তাত কাম কৰিলো। পাছত মই ভাৰ্জিনিয়ালৈ গ'লো। মুঠতে মোৰ বাবে বা মোৰ দৰে যিসকলৰ কৃতকাৰ্যতাৰ জখলাত বগোৱাৰ সৌভাগ্য হৈছে— তাৰ বাবে পিতৃ-মাতৃ আৰু শিক্ষকৰ অৱদান যথেষ্ট আছে। সেয়েহে সকলোলৈকে মোৰ সশ্ৰদ্ধ ভক্তি আৰু কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন কৰিছোঁ। তেওঁলোকেই জীৱনৰ গঢ় দিয়াত সহায় কৰিছিল।

ছুপাৰনভা আৰু ছুপাৰগ্ৰেভিটি

ডেনিয়েল জেদ. ফ্ৰীডম্যান
মাছাচুছেটছ্ ইনষ্টিটিউট অব্ টেকনলজী, ইউ.এছ্.এ.



পেশাগত বিজ্ঞানীসকলে নিজৰ ভাষাত প্ৰথম বয়সৰ অনুপ্ৰেৰণা আৰু বিজ্ঞানক্ষেত্ৰত কৰা অৱদানৰ বিষয়ে লিখাৰ বাবে ICTP য়ে যি পৰিকল্পনা কৰিছে সেই আঁচনিত যোগ দিবলৈ পাই মই অতিশয় সুখী, মোৰ ক্ষেত্ৰত তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানকে গৱেষণাক্ষেত্ৰ হিচাপে বাছি লোৱাত তেনে কোনোধৰণৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ কাৰণ নাই। কিন্তু সঁচা কথাখিনি কোৱাটো ভাল হ'ব। মই এটি মধ্যবিত্ত পৰিয়ালত জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো। আৰ্থিকভাৱে আমাৰ পৰিয়ালটো বৰ স্বচ্ছল নাছিল। মোৰ পিতৃ-মাতৃ উচ্চশিক্ষিত নাছিল যদিও বৰ মৰমিয়াল আছিল আৰু মোক পঢ়া-শুনাৰ বাবে উৎসাহ যোগাইছিল। এইটো সত্য যে বিজ্ঞান আৰু গণিতৰ প্ৰতি মোৰ এক স্বাভাৱিক আকৰ্ষণ আছিল। বিশেষ কিবা উদ্দেশ্যৰ কথা মোৰ মনত নপৰে। মোৰ মনত পৰে যে আমাৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পাঠ্য পুথিখনৰ শিৰোনামা আছিল 'মডাৰ্ণ ফিজিক্স' লেখকসকল আছিল দাল, মেটকেফ্ আৰু ব্ৰক্‌ছ্। ছাত্ৰসকলে ৰগৰ কৰি কৈছিল, 'মডাৰ্ণ ফিজিকল ইজ দাল'। হাইস্কুল শেষ কৰি মই চিকিৎসা বিজ্ঞান পঢ়াৰ কথাই ভাবিছিলো।

সুখৰ কথা যে কানেক্টিকাটত থকা ৱেছলিয়ান বিশ্ববিদ্যালয়ত মই ভৰ্তি হ'লো। তাত তেতিয়া ৬৫০ জনমানহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আছিল। মই তাতেই পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৃষ্ট হ'লো। তাত প্ৰথম বাৰ্ষিকৰ ছাত্ৰসকলৰ এটা সৰু দলক গাণিতিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিশেষ পাঠ্যক্ৰম শিকোৱা হৈছিল। মই সেই দলত ভৰ্তি হ'লো। কলন গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কথাবোৰ পাৰদৰ্শী শিক্ষক কেইজনে একান্ত আন্তৰিকতাৰে শিকাইছিল। তেতিয়াহে মোৰ চকু মেল খালে কেনেকৈ প্ৰাকৃতিক বা ভৌতিক ঘটনাবোৰ কলন গণিতৰ দ্বাৰা অতি সূক্ষ্মভাৱে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ মূল নীতিবোৰ গাণিতিক সূত্ৰেৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। তেতিয়াই প্ৰকৃতিৰ নিয়মবোৰ বুজাত মোৰ বাবে সহজ, সুন্দৰ আৰু আকৰ্ষণীয় হৈ পৰিল। মৌলিক পদাৰ্থ বিজ্ঞান অধ্যয়নত মই

তেতিয়া সম্পূৰ্ণৰূপে ডুব গ'লো। উঠা-নমাৰ মাজেদি গৈয়েই মই আনুষ্ঠানিক শিক্ষা সাং কৰি উছকনছিন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা পি.এইছ.ডি ডিগ্ৰী লাভ কৰো ১৯৬৪ চনত। মোৰ থেছিছৰ শিৰোনামা আছিল, 'Regge Poles in Boson– Fermion Scattering' বৰ্তমান হয়তো এই বিষয়ৰ ইমান মূল্য নাই। কিন্তু মোৰ বাবে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ জগতত সোমোৱাৰ এক সুপ্ৰশিক্ষণ।

মোৰ গৱেষণাৰ দুটা বৰগুণিৰ কথা মই ক'ব খোজোঁ। প্ৰথম কামখিনি ১৯৭০ৰ মাজভাগত কৰা হৈছিল। তাৰে এটা হ'ল নক্ষত্ৰৰ প্ৰচণ্ড বিস্ফোৰণ যাক ছুপাৰনভা বিস্ফোৰণ বুলি জনা যায়। আনটো কাম হ'ল (মোৰ সহকৰ্মী পিটাৰ ভান নিউৱেনহিউজেন আৰু ছাৰ্গিঅ' ফেৰাৰাৰ লগত একেলগে কৰা) ছুপাৰ গ্ৰেভিটি। ইয়াত আইনষ্টাইনৰ সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ আৰু ছুপাৰছিমেট্ৰিৰ সমন্বয় ঘটোৱা হৈছে। এই কামে এনে এখন তাত্ত্বিক গাঁথনি তৈয়াৰ কৰিলে যে স্থান কালৰ গঠনৰ বাবে উপযোগী হৈ পৰিল। ত্বাৰক যন্ত্ৰত উৎপাদিত উচ্চ শক্তি সম্পন্ন কণাৰ ক্ষেত্ৰত এই তত্ত্ব প্ৰযোজ্য হ'ল।

দুৰ্বল আৰু বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বলৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি প্ৰখ্যাত ৱেইনবাৰ্গ ছালাম গ্ৰাছ'ৰ তত্ত্ব পৰীক্ষামূলকভাৱে প্ৰমাণ কৰাৰ পাছতে মোৰ কাম ছুপাৰনভাৰ দিশত আগবাঢ়িল। সেই সূত্ৰৰ সুন্দৰ ধাৰণাটো হ'ল যে বেলেগ বেলেগ ধৰ্ম প্ৰদৰ্শন কৰিলেও দুৰ্বল আৰু বৈদ্যুতিক বলক একেটা গাঁথনিতে সুমুৱাই ল'ব পাৰি। এই তত্ত্বই সূচনা কৰিছিল যে দুৰ্বল প্ৰক্ৰিয়াসমূহ যেনে নিউটনৰ বিটা-বিকিৰণৰ কাৰ্য ঘটোতে 'w-বছন' নামৰ গধুৰ কণাৰ বিনিময় ঘটে। এইটো আশা কৰা হৈছিল। কিন্তু যিটো আশা কৰা নহৈছিল সেইটো হ'ল এটা নতুন ধৰণৰ দুৰ্বল প্ৰক্ৰিয়াৰ সম্ভাৱনা। এই প্ৰক্ৰিয়াত প্ৰটনৰ পৰা নিউট্ৰিন'ৰ বিচ্ছুৰণ ঘটিলে বা নিউট্ৰন ওলাই আহিবলৈ 'z-বছন' নামৰ আধানহীন গধুৰ কণাৰ বিনিময় হয়। তেনে ধৰণৰ ঘটনাসমূহ ১৯৭২ চনত পৰীক্ষামূলকভাৱে আৱিষ্কাৰ কৰা হয়। বৈদ্যুতিক দুৰ্বল তত্ত্বৰ নিশ্চয়তাপূৰ্ণ পৰীক্ষাই কণা পদাৰ্থবিজ্ঞান নতুন নতুন পৰীক্ষাৰ পাতনি মেলিলে।

স্নাতক শ্ৰেণীত শিকা বিকিৰণ তত্ত্বৰ সহজ ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰিয়েই মই নিউক্লিয়াছৰ পৰা নিউট্ৰিন' বিকিৰণ হোৱা ঘটনাৰ এটা সম্যক্ ৰূপ উপলব্ধি কৰিব পাৰিলো। উদাহৰণ স্বৰূপে ২৬ টা প্ৰটন আৰু ৩০ টা নিউট্ৰিন' থকা লোহাৰ পৰা হোৱা বিকিৰণ ২৬ টা প্ৰটন আৰু ৩০ টা নিউট্ৰন'ৰ এটা এটাকৈ হোৱা বিকিৰণতকৈ ৫৬ গুণে বেছি হ'ব। জ্যোতি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিশেষ জ্ঞান নথকা সত্ত্বেও মই কথাবোৰ ছুপাৰনভা বিস্ফোৰণ সম্পৰ্কে উল্লেখ কৰা মোৰ সহকৰ্মীসকলৰ লগত আলোচনা কৰিলো। নক্ষত্ৰসমূহৰ গৰ্ভত সৰু সৰু নিউক্লীয়াছবোৰ লগ লাগি ডাঙৰ নিউক্লীয়াছলৈ ৰূপান্তৰ

হোৱা প্ৰক্ৰিয়াতে নক্ষত্ৰৰ শক্তিৰ উৎসৰ সৃষ্টি হয়। নিউক্লীয়াছ্ সংযোজনৰ ফলত যি শক্তি উদ্ভাৱন হয় সেই শক্তি লাহে লাহে উপৰিভাগলৈ ওলাই আহে আৰু আমি তাক পোহৰৰূপে দেখা পাওঁ। এই প্ৰক্ৰিয়া বহু কোটি বছৰ ধৰি চলে আৰু শেষত গৈ নক্ষত্ৰটোৰ প্ৰায় উপাদানসমূহ লোহালৈ পৰিণত হয়। যিহেতু লোহাই হ'ল সকলোতকৈ স্থিৰ নিউক্লীয়াছ, গতিকে ইয়াতকৈ গধুৰ নিউক্লীয়াছলৈ ই ৰূপান্তৰ হ'ব নোৱাৰে। আৰু সংযোজন প্ৰক্ৰিয়া বন্ধ হোৱাৰ ফলত লোহাৰ নিউক্লীয়াছ সমূহৰ মহাকৰ্ষণ শক্তিয়ে আধিপত্য বিস্তাৰ কৰে। ফলত নক্ষত্ৰটো ধ্বংসপ্ৰাপ্ত হৈ এটা নিউট্ৰন নক্ষত্ৰ বা কৃষ্ণ গহ্বৰলৈ ৰূপান্তৰ হয়। নক্ষত্ৰৰ বাহিৰৰ খোলাবোৰ এৰাই যাই শক্তি কেৱল গৰ্ভতে আবদ্ধ হৈ থাকে।ইয়েই হ'ল জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ চমৎকাৰ ঘটনা। নক্ষত্ৰ বিস্ফোৰণ হোৱা কথাটো অতি জটিল। তাত্ত্বিকভাৱে কিছুমান ধাৰণা কৰিলেও ইয়াৰ প্ৰকৃত ছবিখন এতিয়াও স্পষ্ট হোৱা নাই। এনে ধৰণৰ নক্ষত্ৰই বিক্ষিপ্ত কৰা শক্তি অতি দুৰ্বল। এই ক্ষেত্ৰত মই সৰলভাৱে সুসংবদ্ধ বিকিৰণৰ পৰামৰ্শ দিলো। এইটো এটা নতুন ধাৰণা।

আমি এতিয়া ২০০৪ চনলৈ পিছুৱাই যাওঁ। এইটো জনা যায় যে আমাৰ বিশ্ব ব্ৰহ্মাণ্ডৰ সমস্ত শক্তিৰ চাৰিভাগৰ এভাগ শীতল কৃষ্ণ পদাৰ্থ (dark matter) ৰূপত থাকে। এইবোৰ পদাৰ্থ আধানহীন কণাৰ সমষ্টি আৰু ওপৰত উল্লেখ কৰি অহা W- বা z- বহুনতকৈ বেছি ভৰৰ। z- বহুন হ'বই নোৱাৰে। কিয়নো ই হ'ল অস্থিৰ কণা। কৃষ্ণ পদাৰ্থ নিশ্চয় একধৰণৰ নতুন স্থায়ী কণাৰ সমষ্টি যিবিলাকে সাধাৰণ পদাৰ্থৰ লগত বৰ দুৰ্বলভাৱে ক্ৰিয়া কৰে। বিশ্ব ব্ৰহ্মাণ্ডৰ ইমান ঠাই আগুৰি থকা এই কণাবোৰৰ ধৰ্ম নিৰ্ণয় কৰাটো অতি প্ৰয়োজনীয় কথা। দৰাচলতে তেনে বহু কণা পৃথিৱীলৈ অহৰহ প্ৰবাহিত হৈ আছে। কিন্তু সিহঁতৰ আন্তঃক্ৰিয়া ইমান দুৰ্বল যে ধৰা পেলোৱাটো কঠিন কাম। তথাপিতো বহু সাধ্য সাধনাৰ পাছত পৰীক্ষামূলকভাৱে ইয়াৰ অস্তিত্বৰ প্ৰমাণ পোৱা গ'ল। সংবেদনশীল ডিটেক্টৰত জাৰ্মেনিয়ামৰ দৰে গধুৰ মৌল ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল য'ত সুসংবদ্ধ বিকিৰণ ঘটে, যি বিকিৰণৰ কথা মই আগতে উল্লেখ কৰি আহিছোঁ। শীতল কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ কণাবোৰ যাতে ডিটেক্টৰে শুহিব পাৰে— সেই ধাৰণা লোৱা হ'ল। সম্ভাৱনা খুব কম হ'লেও অন্ততঃ কিছু কণা জাৰ্মেনিয়ামৰ লগত সুসংবদ্ধ বিকিৰণৰ দ্বাৰাই নিৰ্গত হ'ব। জাৰ্মেনিয়াম নিউক্লীয়াছত শক্তিৰ ৰূপান্তৰ ঘটাটো ডিটেক্টৰট ধৰা পৰে।

ছুপাৰগ্ৰেভিটি আচলতে এক জটিল তাত্ত্বিক ধাৰণা, সেয়েহে ব্যাখ্যা কৰাটো জটিলতৰ। তথাপিও মই চেষ্টা কৰি চাওঁ। ১৯৭০ দশকৰ প্ৰথমভাগত ছুপাৰছিমেট্ৰিৰ দ্বাৰা কোৱাণ্টাম তত্ত্বৰ প্ৰস্তাৱ আগবঢ়োৱা হয়। ছুপাৰছিমেট্ৰিয়ে বিভিন্ন ঘূৰ্ণাংকৰ (spin) কণা বিলাকক একেলগ কৰে। ১/২ ঘূৰ্ণাংকৰ ইলেক্ট্ৰনৰ সংগী হ'ল '০' ঘূৰ্ণাংকৰ কণা।

এই কণাক ছেলেক্ট্রন বোলে। '১' ঘূৰ্ণাংকৰ ফটন বিলাকৰ সংগী হ'ল ফটিন' নামৰ ১/২ ঘূৰ্ণাংকৰ কণা। ছুপাৰ ছিমেট্ৰিৰ দ্বাৰা যিবোৰ কণাই যোৰ বান্ধে তাক "ছুপাৰ পাৰ্টনাৰ" বোলে। মুঠতে বৰ্তমান জনা সকলো মৌলৰে গধুৰ ছুপাৰ পাৰ্টনাৰ থকা বুলি ভৱিষ্যতবাণী কৰা হৈছিল। সিহঁতৰ কিছুমানৰ ভৰ এনে এক শক্তি ভিতৰত পৰে যি শক্তি ছুইজ্যাৰলেণ্ডৰ জেনেভাত সাজি থকা LHC ত্বৰক যন্ত্ৰৰ শক্তি পৰিসৰত পৰে। বেছিভাগ গধুৰ ছুপাৰ পাৰ্টনাৰ অস্থায়ী। কিন্তু তাৰে এটা ছুপাৰ ছিমেট্ৰিৰ দ্বাৰা সংহত হৈ স্থায়ী হৈ পৰে। এই স্থায়ী কণাটোৱেই হ'ল ওপৰত আলোচনা কৰা শীতল কৃষ্ণপদাৰ্থৰ আগৰণুৱা কণা।

ছুপাৰছিমেট্ৰিৰ নীতিটো মধ্যাকৰ্ষণৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰয়োগ হ'ব লাগে। আইনষ্টাইনৰ সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্বৰ গ্ৰেভিটনৰ ঘূৰ্ণাংক '২'। ইয়াৰ সংগীৰ নাম হ'ল গ্ৰেভিটিন', যাৰ ঘূৰ্ণাংক '৩/২'। ১৯৭৪ চনত কেইবাটাও দলে আইনষ্টাইনৰ জ্যামিতিক ধাৰণাৰ সহায়ত এটি সূক্ষ্ম তত্ত্ব নিৰ্ধাৰণ কৰিবলৈ চেষ্টা কৰিছিল। বিভিন্ন সন্মিলনত মই তেওঁলোকৰ বক্তৃতাবোৰ শুনিছিলো। শুনাত বেচ ভাল লাগিলেও তেওঁলোকৰ সিদ্ধান্ত সমূহৰ ভৌতিক ধাৰণাবোৰ স্পষ্ট নাছিল। ১৯৭৫ চনত আমাৰ দলটোৱে ছুপাৰ গ্ৰেভিটিৰ সহায়ত আটাইতকৈ সৰল ঘটনাটোৰ সম্পৰ্কত কাম কৰিবলৈ ললো। সেইটো হ'ল গ্ৰেভিটন আৰু গ্ৰেভিটিন'ৰ ক্ষেত্ৰৰ আন্তঃপ্ৰক্ৰিয়া। আমি কেইবামাহো ধৰি আপ্ৰাণ চেষ্টা কৰিলো। এই ক্ষেত্ৰসমূহৰ সম্ভৱপৰ সমীকৰণসমূহ লেখি লৈ ছুপাৰছিমেট্ৰি প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিনে নোৱাৰি তাক সাৱধানে নিৰ্ণয় কৰিলো। শেষত আমি এক অতুলনীয় আৰু যুক্তিসংগত অথচ সহজ সমীকৰণ সমষ্টি এটা আবিষ্কাৰ কৰিলো। এনে কঠিন কৃতকাৰ্যতা লভাটো সঁচাকৈয়ে বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ।

পাছত সাধাৰণ ছুপাৰগ্ৰেভিটি তত্ত্ব পোৱা গ'ল য'ত গ্ৰেভিটিন' আৰু গ্ৰেভিটনে যোৰ বান্ধি ছুপাৰ পাৰ্টনাৰ হয় আৰু সিহঁতৰ ঘূৰ্ণাংক ০, ১/২ আৰু ১। কিছুমান বিশেষ ছুপাৰগ্ৰেভিটি প্ৰক্ৰিয়া LHC ত্বৰকযন্ত্ৰৰ সহায়ত পৰীক্ষা কৰিব পাৰি। আমাৰ ছুপাৰগ্ৰেভিটি গৱেষণাৰ প্ৰধান প্ৰয়োগ হ'ল এনে ধৰণৰ বিশেষ আৰ্হি নিৰ্মাণ কৰাত। এইটো দৰকাৰী যদিও ছুপাৰগ্ৰেভিটিৰ তাতোকৈ মৌলিক আৰু সম্ভাব্যপূৰ্ণ দিশ এটা আছে।

দুটা ধাৰণাৰ প্ৰথমটোৰ মতে আমাৰ স্থানৰ তিনি আৰু সময়ৰ এক মুঠ চাৰিমাত্ৰাৰ বাহিৰেও আমাৰ ব্ৰহ্মাণ্ডৰ 'অদৃশ্য মাত্ৰা' কিছুমান আছে। সেইবোৰ মাত্ৰা ইমান ক্ষুদ্ৰ যে ই দৃষ্টিগোচৰ নহয়। এটা সৰল আৰ্হি হিচাপে তিনিমাত্ৰাৰ দেখা পোৱা বস্তু এটাৰ প্ৰতিটো বিন্দুতে এটা সৰু গোলক আছে বুলি ধৰি লোৱা হ'ল। পৰোক্ষভাৱে সিহঁতৰ অস্তিত্ব আমি নিৰীক্ষণ কৰিব পাৰিলোহেঁতেন যদিহে আমাৰ প্ৰচণ্ড শক্তি থাকিলহেঁতেন, যি শক্তিৰে গোলকটোৱে তৰংগ ছবিৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। এই তৰংগ উত্তেজনাবোৰ

তিনিমাত্রীয় তলত অতিশয় গধুৰ কণা হিচাপে দেখা গ'লহেঁতেন, পদাৰ্থবিজ্ঞানীসকলে অনুসন্ধান কৰিলে ছুপাৰছিমেট্রি আৰু ছুপাৰ গ্রেভিটিৰ ধাৰণাসমূহ উচ্চমাত্রালৈ পৰিবৰ্তন কৰিলে প্ৰায় এঘাৰটা মাত্ৰাৰ উমান পোৱা যায়, তাৰে চাৰিমাত্ৰাহে আমি জানো বাকী সাতমাত্রা অদৃশ্য হৈ থাকে।

দ্বিতীয় ধাৰণামতে পদাৰ্থৰ মূল একক বিন্দু সদৃশ নহয়। ই আন্দোলিত হৈ থকা তেনেই ক্ষুদ্র ৰজ্জু বা পাতল আৱৰণ। সিহঁতৰ তত্ত্ববিলাক দহ বা এঘাৰ মাত্ৰাৰ। অনিশ্চয়তা সূত্ৰৰ বাবে ৰজ্জুসদৃশ গঠনবোৰ নিৰ্ণয় কৰিবলৈ প্ৰচণ্ড শক্তিৰ প্ৰয়োজন হ'ব। নিম্ন শক্তিৰ পৰীক্ষাত আমি কেৱল বিন্দুসদৃশ গঠনৰহে অস্তিত্ব গম পাওঁ। সেই ক্ষেত্ৰত ছুপাৰ ষ্ট্ৰিং বা ছুপাৰ মেমব্ৰেনৰ তত্ত্ববিলাক ছুপাৰ গ্ৰেভিটিৰ দ্বাৰা ব্যাখ্যা কৰা হয়। আধুনিক কালৰ গৱেষণাৰ ই এক প্ৰয়োজনীয় বিষয়। প্ৰতিমাহেই এই বিষয়ে যথেষ্ট সংখ্যক গৱেষণা-পত্ৰ প্ৰকাশিত হয়। এইটো বৰ সুখৰ কথা যে ত্ৰিশ বছৰৰ আগতেই আমি উত্থাপন কৰা ছুপাৰ গ্ৰেভিটিৰ ধাৰণাটো এতিয়াও এই তত্ত্বৰ পৰীক্ষামূলক প্ৰমাণো হ'ব।

শিক্ষা, বিজ্ঞান আৰু সুযোগ

ভিটালী এল. গিঞ্জবার্গ
পি. এন. লেবেদেভ ফিজিকেল ইনষ্টিটিউট
মস্কো, ৰাছিয়া



মোৰ স্কুলীয়া দিনত ছোভিয়েট ছেকেণ্ডেৰী শিক্ষা ইতিহাসৰ দুৰ্ভাগ্যজনক সময় পাৰ হৈছিল। পুৰণা স্কুলৰ ঘৰ কেইটামানহে বাকী ৰৈছিল; কিন্তু তেতিয়াও কেইজনমান বৰ পটু শিক্ষক আছিল। কেউপিনে বিশৃঙ্খলৰ সৃষ্টি হৈছিল। ১৯৩১ চনত মই সাতবছৰীয়া পাঠ্যক্ৰমৰ স্কুল এটাৰ পৰা স্নাতক হৈ ওলালো। সেই সময়ত আমাৰ শিক্ষা-বৰ্ষবিলাক চমুৱাই দিয়া হৈছিল আৰু কল-কাৰখানাত শ্ৰমিক এজনৰ বাবে নিতান্তই আৱশ্যকীয় শিক্ষাহে দিয়া হৈছিল। অৱশেষত কেইবছৰমানৰ পাছত এই দুৰৱস্থা হ্ৰাস কৰি বিদ্যালয়ৰ শিক্ষা দহ-এঘাৰ বছৰলৈ বৃদ্ধি কৰা হ'ল।

শিক্ষাৰ এনে অৱস্থাত পৰি আৰু ঘৰতো উপযুক্ত পৰিবেশৰ অভাৱত স্কুলীয়া দিনত মই তেনেই নিম্নখাপৰ শিক্ষাহে আহৰণ কৰিছিলো। তথাপিতো মই নজনাকৈয়ে পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিলো। অ.দি. স্বলছনৰ "আমাৰ দিনৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান" নামৰ কিতাপখন পঢ়ি মই খুব ভাল পাইছিলো। মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ পিছ হোহকা নাছিলো। কিন্তু এই কথাত মই কোনো শিক্ষক বা কোনো কিতাপৰ প্ৰভাৱ মোৰ ওপৰত পৰিছিল বুলি ক'ব নোৱাৰোঁ।

স্নাতক হোৱাৰ পাছত মস্কোত থকা যন্ত্ৰ নিৰ্মাণ কৰা অনুষ্ঠান এটাত মই লেবৰেটৰীৰ সহায়কাৰী হিচাপে যোগ দিলো। প্ৰথমে মই নন্‌ফেৰাছ মেটালাৰ্জি আৰু পাছত এক্সৰে লেবৰেটৰীত কাম কৰিলো। লেবৰেটৰীৰে মুখিয়াল কেইজন আছিল ই. এফ. বাখ্‌মেটেভ আৰু এন. কে. কঝিনা। আটাইতকৈ শক্তিশালী লোক আছিল ভেন্যা ছুকাৰমেন। লভা অল্‌ট্‌ছুলাৰো তাত আছিল। বন্ধুত্বসুলভ মনোভাৱেৰে আমি তিনিও একেলগে কাম কৰিছিলো। মই তৃতীয় স্থানতহে আছিলো। বাকী দুজন বয়সত মোতকৈ ডাঙৰ আছিল আৰু বেছি কথাও জানিছিল।

লেবৰেটৰীত কাম কৰি মোৰ বহু লাভ হৈছিল। বিশেষকৈ ভেল্যাৰ কামৰ অভিজ্ঞতাই মোকো পাৰদৰ্শী কৰি তুলিছিল। মই নানাধৰণৰ পৰীক্ষামূলক কৌশলবোৰ শিকি ল'লো। গণিতৰ কথা ক'বই নালাগে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰো মই বিশেষ একো নাজানিছিলো। ১৯৩৩ চনত মস্কো ষ্টেট বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হোৱাৰ জাননী পাই মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ সিদ্ধান্ত কৰিলো। তিনিমাহত মই অষ্টম, নৱম আৰু দশম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰাত ব্যস্ত হ'লো। মোৰ আগৰ স্কুলৰ নিয়মীয়া আৰু সুশিক্ষাৰ অভাৱৰ বিৰূপ প্ৰতিক্ৰিয়া ঘটিল। এজন স্কুলীয়া ছাত্ৰই ত্ৰিকোণমিতি বা লগাৰিদিমৰ যেতিয়া ১০০ বা ১০০০টা অঙ্ক সমাধান কৰিছিল মই তাৰ এক দশমাংশ বা শতাংশহে কৰিব পাৰিছিলো। গণিতৰ ক্ষেত্ৰতো একেই হ'ল, এইটো আসোঁৱাহ চিৰদিনৰ কাৰণে মোৰ লগত থাকি গ'ল। কিবা এটা গণনা বা নিৰ্ধাৰণ কৰোঁতে মই বৰ লাহে লাহে, বেয়াকৈ আৰু কষ্টেৰে কৰিব লগা হয়। ইয়াৰ কিটিপবোৰ মই নাজানিছিলো। গতিকে মই অংকৰ সমস্যাবোৰ সমাধান কৰিবলৈ বেয়া পোৱা হ'লো। অৱশ্যে তাত্ত্বিকসকলৰ দৰে মোৰ অঙ্ক কৰাৰ সামৰ্থ্যৰ অভাৱ আছিল। ইয়াৰ একমাত্ৰ কাৰণ হ'ল সৰুকালত সু-প্ৰশিক্ষণৰ অভাৱ।

এই কথাটোৱে মোক বিভিন্ন দিশত বেয়াকৈ প্ৰভাৱ পেলাইছিল। ত্ৰিশ বছৰ বয়সতহে মই কলা দৰ্শনৰ কিতাপ পঢ়িছিলো। প্ৰথমখন পুথি আছিল "অতীত আৰু ধ্যান"। আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা হ'ল ৰাছিয়ান ভাষাটো। বিশ্ববিদ্যালয়ৰ দ্বিতীয় বাৰ্ষিকত আমি শ্ৰুতলিপি লৈছিলো। মোৰ লিখা অংশত আঠটা ভুল ওলোৱাত "একেবাৰে সন্তোষজনক নহয়" ধৰণৰ— গ্ৰেড পাইছিলো। এতিয়াও লিখোঁতে মোৰ ভুল হয়। ভাষা, ব্যাকৰণত মোৰ ভাল জ্ঞান নাই। মোৰ লিখিত ভাষা বৰ দুৰ্বল আৰু বাক্যগাঁথনিবোৰো শুৱলা নহয়। এই প্ৰসংগত মোৰ জি.এছ. গৰেলিকৰ লগত হোৱা কথা বতৰা মনত পৰে। তেওঁ খুব ভাল লিখে। মই তেওঁক এটা প্ৰশ্ন কৰিছিলো "আপুনি ইমান ভালকৈ লিখিবলৈ কেনেকৈ শিকিলে?" উত্তৰত তেওঁ মোক এটা প্ৰশ্ন কৰিছিল "স্কুল থাকোঁতে সপ্তাহত কেইবাৰ বাক্য-ৰচনা কৰিছিলা?" মই উত্তৰ দিছিলো, "কেতিয়াবা সপ্তাহত এদিন কেতিয়াবা দুসপ্তাহত এদিন, মোৰ ভালদৰে মনত নাই।" জি. কে.য়ে উত্তৰ দিছিল যে তেওঁ ছুইজ্যাৰলেণ্ডত পঢ়িছিল আৰু প্ৰতিদিনে এখন ৰচনা লিখা বা বাক্য ৰচনা কৰা বাধ্যতামূলক আছিল। মোৰ স্কুলীয়া শিক্ষাৰ মানদণ্ড কিছু পিছ পৰি গৈছিল। দুখৰ কথা যে মই বিদেশী ভাষা নাজানো, কিন্তু ঈশ্বৰক ধন্যবাদ যে কিবা প্ৰকাৰে ইংৰাজী ভাষাটো মই কিছু আয়ত্ত কৰিছিলো। (ভুলে শুদ্ধই মই ক'ব পাৰোঁ, ৰিপোৰ্ট লিখিব পাৰোঁ, কিন্তু কোনোবাই ভালকৈ চাই নিদিলে মোৰ লেখাত বহুত ভুল

বৈ যায়।) মই এই কথাত সুনিশ্চিত যে কিবা এটা কামত কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিবলৈ হ'লে এজন মানুহে বহু প্রচেষ্টা চলাব লাগে। ভাষা নজনাটো এটা পৰিতাপৰ কথা আৰু ই আমাৰ কাম-কাজত যথেষ্ট ক্ষতি কৰে। ইউৰোপীয়ান সকলৰ সেইটো সমস্যা নাই। এজন ওলন্দাজে ইংৰাজী ভালকৈ জানে লগতে জাৰ্মান আৰু ফৰাচী ভাষাও জানিব পাৰে। কিয়নো তেওঁলোকৰ ভাষা শিকাৰ সুবিধা আছে। স্কুলত নিশিকালেও সৰুকালতেই বহুতো সমনীয়াৰ পৰাও একো একোটা ভাষা ক'বলৈ শিকে। ভাষা আয়ত্ত কৰাৰ সামৰ্থ্য নাথাকিলে অৱশ্যে উপায় নাই। এইবিলাক বিশেষ কিছুমান গুণ। মই নিজে কেতিয়াও কবিতা মনত ৰাখিব নোৱাৰোঁ; আচলতে মুখস্থ কৰা কথাটোৱেই অসুবিধাজনক। স্কুলত থকা কালত কিবা উপায়েৰে চলাই দিছিলো। গোটেই জীৱন ধৰি মই এই বিষয়ে অনুতাপ কৰি আহিছো যে মই অন্য ভাষা নাজানো। ভাষা জানিলে বহু কথা জনাত সুবিধা হয়। তথাপিতো তোমাৰ যদি আচল কাম ভালদৰে আগবাঢ়ে তেন্তে তাতেই আমোদ লাভ কৰিব পাৰিবা। তুমি তেতিয়া কৰ্তা, ক্রিয়া এইবোৰ শিকিবানে, তাৰকামগুলীৰ নাম মনত ৰাখিবা?

মূঠতে স্বাভাৱিক প্ৰৱণতা নাথাকিলে কোনো শিক্ষামূলক অনুষ্ঠানে কাৰোবাক এজন ভাল লেখক, পদাৰ্থবিদ, অথবা গণিতজ্ঞ কৰিব নোৱাৰে। যিকি নহওক প্রথমে অনুৰাগ থাকিলেই যথেষ্ট নহয়। কতজন প্ৰতিভাৱান লোকে নিজৰ ক্ষমতা উপলব্ধি নকৰাকৈয়ে গ'ল। ইয়াৰ বাবে আমাৰ আসোঁৱাহপূৰ্ণ শিক্ষা ব্যৱস্থাও দায়ী। দ্বিতীয়তে ভাল পৰিবেশ, প্ৰশিক্ষণ পালে মধ্যমীয়া ছাত্র-ছাত্রীয়েও উৎকৰ্ষ সাধন কৰিব পাৰে। নহ'লে তেওঁলোকে সাধাৰণ কাম এটা কৰি, অকৃতকাৰ্যতাৰে আৰু অসন্তোষেৰে জীৱন কটাবলগীয়া হয়। মোৰ কলমৰ আগত যি আহিছে মই তাকে লিখিছো। এই ভাববোৰ মোৰ মনলৈ এই কাৰণে আহিছে যে স্কুলৰ পৰিবেশৰ অভাৱৰ বাবেই মই জীৱনত কিমান হেৰুৱাবলগীয়া হ'ল সেই কথাই মাজে মাজে মোৰ মনত পীড়া দিয়ে। অৱশ্যে সমস্যাবোৰৰ নিৰ্দিষ্ট সমাধান আছে বুলিও মই নাভাবোঁ।

মই বিশ্বাস কৰো যে মই এটা কথাত সৌভাগ্যবান, কিয়নো মোৰ অলপীয়া প্ৰতিভাৰ বিষয়ে মই উপলব্ধি কৰিব পাৰিছিলো, অন্যহাতে এই কথাও ভাবো মই খুব ভাল দহ বছৰীয়া পাঠ্যক্ৰমৰ স্কুল এখনত পঢ়ি যোৱা হ'লে কি হ'লহেঁতেন? এইখিনিতে মই মোৰ আন এক প্ৰিয় বিষয়ৰ কথা উল্লেখ কৰিব খোজোঁ। উদাহৰণ এটা দিছোঁ— ধৰি লোৱা হ'ল এজন খেলুৱৈয়ে এশ মিটাৰ দৌৰত অলিম্পিকত সোণৰ পদক পালে। ঘোঁৰ প্ৰতিযোগিতাৰ বাবে তেওঁ সেই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ ল'লে মাথোন ৯.৯ ছেকেণ্ড। অন্য এজন দৌৰবিদে ল'লে ১০.২ ছেকেণ্ড। তেওঁ কিন্তু চতুৰ্থ স্থানহে

পালে আৰু ব্ৰোগ্লৰ পদকো হেৰুৱালে। কাৰণ এওঁলোক দুজনৰ উপৰি মাজত আৰু দুজন আছে। (সময়বোৰ ধৰি লোৱাহে হৈছে, আছিল নহয়।) ইমান কম সময়ৰ হেৰফেৰৰ বাবে বহুতো কাৰণ হ'ব পাৰে। আগদিনা ৰাতি তেওঁৰ টোপনি কেনে আছিল। কি খাইছিল, তেওঁৰ জোতাযোৰ কেনেধৰণৰ ইত্যাদি। কিন্তু বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত এই কথা নাখাটে। চতুৰ্থজনৰো ভাগ্য সুপ্ৰসন্ন, কিয়নো তেওঁৰো ভাল কামৰ স্বীকৃতি পাব, ভাল গৱেষণা পত্ৰ লিখিব। (অৱশ্যে প্ৰথম হোৱা জনে অতি উৎকৃষ্ট প্ৰবন্ধ লিখিব।) কিন্তু সুযোগ আৰু সুবিধাইয়ো একেলগে বহুখিনি দান দিব পাৰে। অৱশ্যে আইনষ্টাইনৰ দৰে অতি মানৱসকলৰ কথা সুকীয়া। মেক্সৱেল, ব'ৰ, প্লাংক, পাউলি, ফাৰ্মি, হেইজেনবাৰ্গ আৰু ডিৰাকৰ দৰে প্ৰতিভাধৰ ব্যক্তিসকলে সৌভাগ্য বা দৈৱক্ৰমে ঘটা ঘটনাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি কোনো কথা উদ্ভাৱন কৰা নাছিল। দি ব্ৰগ্‌লি আৰু শ্ৰদিনজাৰকে ধৰি বহু ন'বেল বঁটা বিজয়ী বিজ্ঞানীও ব্যতিক্ৰম নাছিল বুলিয়েই মোৰ ধাৰণা। এম.ভন.লু এজন গুণী পদাৰ্থবিদ। কিন্তু বহুতে কয় যে স্ফটিকত হোৱা এক্সৰে তেওঁৰ হঠাতে ঘটা ধাৰণা এটাহে। ব্ৰেগ্, ৰণ্টজেন, জীমান, ষ্টাৰ্ক, লেনাৰ্ড, জোছেফ্‌ছন, ছেৰেন্‌কভ, বেছভ্, প্ৰখৰভ্ আদি প্ৰায় এনে তালিকাৰ তিনি চতুৰ্থাংশৰ ক্ষেত্ৰত ভাগ্যদেৱীৰ সুপ্ৰভাৱ পৰিছিল; কোনো ধৰণৰ ঐশ্বৰিক প্ৰতিভাৰ ফল নাছিল। মই এই কথাত জোৰ দিব খুজিছোঁ যে কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিবলৈ হ'লে সুযোগ আৰু সৌভাগ্যৰ মণিকাঞ্চন সংযোগ ঘটিলেও হ'ব পাৰে। লগতে সু-স্বাস্থ্য, সময়মতে পঢ়া কিতাপ-প্ৰবন্ধ, কাম-কাজ, উচ্চাকাংক্ষা আদি কথাসমূহো ইয়াত সাঁথোৰ খাই পৰে। এইবোৰ বৰ আমোদজনক কথা।

তোমাৰ অন্তৰ্বাণী শুনা

মৰিছ্ গল্দহাবেৰ
ডাইৰেক্টৰ এমেৰিটাছ, ব্ৰুকহাভেন নেচনেল লেবৰেটৰী
নিউ ইয়ৰ্ক, ইউ.এছ.এ.



তোমাৰ অন্তৰ্বাণীলৈ কাণ দিয়া। ধাৰণা এটা আনে সমালোচনা কৰিলেও সহজে ইয়াক পৰিত্যাগ নকৰিবা। মোৰ অভিজ্ঞতা হ'ল এই যে যিবিলাকে নতুন ধাৰণা গ্ৰহণ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত জটিলতাৰ সৃষ্টি কৰে, তেওঁলোকে কোৱাৰ আগতে সেই ধাৰণাটোৰ বিষয়ে ভালদৰে চিন্তা কৰিবা যাতে তুমি ইয়াৰ সপক্ষে যুক্তি প্ৰদৰ্শন কৰিব পাৰা।

ৰজ্জুতত্ত্বৰ আনন্দ

মাইকেল বি গ্ৰীন
ডিপাৰ্টমেণ্ট অব্ এপ্লাইড মেথেমেটিক্স এণ্ড
থিয়ৰীটিকেল ফিজিক্স, কেম্ব্ৰীজ, ইউ.কে.



সৰু কালতেই মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহশীল হোৱাত মোৰ পিতৃ-মাতৃ আৰু স্কুলৰ এজন অতি অসাধাৰণ শিক্ষকৰ যুটীয়া প্ৰভাৱ পৰিছিল। কেম্ব্ৰীজত স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰাৰ পাছতে মই ১৯৬৭ চনত মৌলকণাৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানত পি.এইচ.ডি-ৰ কাম আৰম্ভ কৰিলো। সেই যুগত মৌলিক বলৰ ওপৰত কোনো ধৰণৰ সম্যক তত্ত্ব উদ্ভাৱিত হোৱা নাছিল। তাত্ত্বিক ক্ষেত্ৰখন কোৱাণ্টাম তত্ত্বক্ষেত্ৰ হিচাপে পৰিগণিত হৈছিল য'ত কোৱাণ্টাম তত্ত্ব আৰু বিদ্যুৎ চুম্বকত্বক (১৯৪০ দশক মানতে) একেলগ কৰি ব্যাখ্যা কৰা হৈছিল। কিন্তু আন তিনিটা বলত এই তত্ত্ব প্ৰায় প্ৰয়োগ নোহোৱাৰ নিচিনা। ষাঠিৰ দশকত প্ৰটন আৰু মেছনৰ দৰে শক্তিশালী আন্তঃক্ৰিয়া কৰা বল সম্পৰ্কত বহুতো পৰীক্ষামূলক তথ্য পোৱা গ'ল, গেলমেন আৰু জিউইগৰ কোৱাৰ্ক আৰ্হি মতে তেনে কণাবোৰ কোৱাৰ্ক আৰু প্ৰতিকোৱাৰ্কেৰে গঠিত; কিন্তু সেই সময়ত কোৱাৰ্কবিলাকক বান্ধি ৰাখিব পৰা প্ৰচণ্ড বলৰ কোনোধৰণৰ তাত্ত্বিক ব্যাখ্যা পোৱা নগৈছিল। ঠিক সেইদৰে নিউট্ৰিন'ৰ লগত জড়িত থকা দুৰ্বল বলৰো কোনো সঠিক বিৱৰণ নাছিল। বাকী থকা আৰু আইনষ্টাইনৰ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্বমতে বুজা মধ্যাকৰ্ষণ শক্তিয়েও এক বিশেষ সমস্যাৰ সৃষ্টি কৰিছিল। এই শক্তি ইমানেই দুৰ্বল যে পৃথিৱীত চলাই থকা কোনোধৰণৰ কণা-পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰীক্ষাই ইয়াক প্ৰত্যক্ষভাৱে জুখিব নোৱাৰিছিল। কিন্তু এই শক্তিয়েই অতি ক্ষুদ্ৰ দূৰত্বত (প্লেংক স্কেলৰ জোখত ১০-৩৫ মিটাৰ) গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰভাৱ পেলায়। যিকি নহওক, ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ স্কেলৰ জোখত কোৱাণ্টাম তত্ত্ব আৰু সাধাৰণ তত্ত্বৰ মাজত সংগতি আনিবলৈ কৰা সকলো প্ৰচেষ্টা নাটকীয়ভাৱে বিফলে গ'ল। উদাহৰণ স্বৰূপে পৰম্পৰাভাৱে প্ৰচলিত কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্বত যদি মধ্যাকৰ্ষণ সুমুৱাই দিয়া হয় তেন্তে অতিক্ষুদ্ৰ পৰিসৰত অৰ্থহীন ফল দেখুৱায়।

এনেবোৰ কাৰণতে ১৯৬৭ চনৰ ফালে কেমব্ৰীজকে আদি কৰি বহু অনুষ্ঠানে কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্বৰ কাম পৰিত্যাগ কৰিলে যদিও কোৱাণ্টাম ইলেক্ট্ৰডাইনেমিক্সৰ ক্ষেত্ৰত ই অতি কৃতকাৰ্য হৈছিল। বিকল্প অৱস্থা সাপেক্ষে 'S-Matrix'ৰ দ্বাৰা দৃঢ়বল বৰ্ণনা কৰিব পাৰিলেও অন্যান্য বল ব্যাখ্যা কৰাটো অসম্ভৱ হৈছিল। অথচ সেইবছৰতে আন কেইজনমানে ইলেক্ট্ৰউইক কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰতত্ত্বৰ একত্ৰীকৰণৰ এক উল্লেখযোগ্য আৰ্হি নিৰ্ণয় কৰিছিল। এই ক্ষেত্ৰত S-Matrix সফলতা লাভ নকৰিলেও ভেনেজিয়ান'ই মেছনৰ বিচ্ছুৰণ প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰিবলৈ এটা সৰল সূত্ৰ উত্থাপন কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। ১৯৬৮ চনত এই উল্লেখনীয় পৰামৰ্শই 'মোৰ কামত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলালে। ভেনেজিয়ান'ৰ বিচ্ছুৰণৰ সূত্ৰটো এক বিশেষ তত্ত্বৰ পৰা নিৰ্ধাৰণ কৰা হৈছিল, যি তত্ত্বই মেছনৰ ছবিখন ৰজ্জুৰ নিচিনা বস্তুৰে ভৰা বুলি কৈছিল। সেয়ে আছিল ৰজ্জু তত্ত্বৰ আৰম্ভণি। তেওঁৰ সূত্ৰটো বুজি পাবলৈ কেইটামান বছৰৰ প্ৰয়োগ হৈছিল। লাহে লাহে মই ৰজ্জুতত্ত্বৰ সুন্দৰ, গম্ভীৰ ঐশ্চৰ্য্যময় জগতখনত পদাৰ্পণ কৰিলো। ১৯৭০ চনৰ কথা। এই তত্ত্বৰ অন্তৰ্নিহিত সত্যটো অতি সৰল। মৌলিক কণাবোৰ ৰজ্জুৰ দৰে প্ৰসাৰিত, কিন্তু কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্বত সেইবোৰক বিন্দুসদৃশ বস্তুৰ দৰে ধাৰণা কৰা হয়। কণাবোৰৰ লগত পাৰ্থক্য হ'ল ৰজ্জুবোৰ আন্দোলিত হ'ব পাৰে। ইয়াৰ বেলেগ বেলেগ আন্দোলনৰ কম্পনাংকও বেলেগ বেলেগ। বেলেগ মৌল কণাৰ আন্দোলনো বেলেগ হয়। এই ধাৰণাই বিচিত্ৰ কণাৰ মাজত সংগতি স্থাপন কৰিব পাৰে।

প্ৰথমে উত্থাপিত ৰজ্জুতত্ত্বৰ বহুতো সমস্যা আছিল; কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব চমুকৈ 'QCD' উদ্ভাৱন হোৱাৰ লগে লগে ৰজ্জু তত্ত্বৰ গৱেষণা মোলান পৰিল। 'QCD' য়ে মধ্যাকৰ্ষণৰ বাহিৰে বাকী তিনিওটা সাৰ্বজনীন বলক একেলগে সামৰি ল'লে। মই অৱশ্যে ৰজ্জুতত্ত্বতে খামোছ মাৰি থাকিলো। ১৯৭৯ চনত মই জন ছোৱাৰ্জৰ লগত একেলগে কাম কৰিবলৈ ল'লো; ১৯৭০ চনৰ পৰাই প্ৰিন্সটনত থাকোঁতেই মই তেওঁক চিনি পাইছিলো যদিও আমি কেতিয়াও একেলগে কাম কৰা নাছিলো, কিন্তু আমাৰ দুয়োৰে ৰজ্জুতত্ত্বৰ প্ৰতি আগ্ৰহ আছিল আৰু এই তত্ত্বই কিদৰে চাৰিটা বলক সামৰি ল'ব পাৰে সেই কথাই চিন্তা কৰিছিলো। সেই ধাৰণা মতে মৌল কণাবোৰ যেনে গ্ৰেভিটন, ফটন, কোৱাৰ্ক, ইলেক্ট্ৰন, নিউট্ৰিন আৰু অন্যান্য কণাবোৰে প্ৰত্যেকেই ৰজ্জুৰ দৰে, কিন্তু বিশেষ বিশেষ বৈশিষ্ট্যৰে আন্দোলিত হ'ব। সিহঁত অতি ক্ষুদ্ৰ হ'লেও শূন্য বুলি ধৰিব নোৱাৰি আৰু হ্ৰস্ব পৰিসৰত প্লেংকস্কেলত সিহঁতৰ যথেষ্ট প্ৰভাৱ আছে।

সেই সময়ত বিশেষকৈ প্ৰথম কেইবছৰত 'ৰজ্জুতত্ত্ব'ৰ প্ৰতি বৰ কমসংখ্যক গৱেষকহে আগ্ৰহী আছিল। গতিকে আমাৰ মাজত বিশেষ প্ৰতিযোগিতা নাছিল।

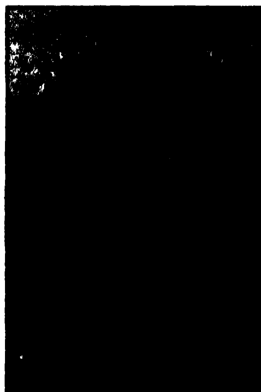
১৯৮০ চনৰ পৰা আৰম্ভ কৰি আমি প্ৰায় কেইবাবছৰো ধৰি এলানি প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰিছিলো। অতি সোনকালেই এই কথা প্ৰতিপন্ন হ'ল যে আমি এক বিশেষ উল্লেখনীয় কাম কৰিব পাৰিছোঁ। প্ৰথমবাৰৰ বাবে আমি মহাকৰ্ষণৰ শৃঙ্খলাবদ্ধ কোৱাণ্টাম তত্ত্বৰ বিশদ আৰ্হি তৈয়াৰ কৰিছিলো। আমাৰ অন্যান্য সতীৰ্থসকলে এই বিষয়ে সম্যক জ্ঞান লাভ কৰা নাছিল। ১৯৮৪ চনৰ গ্ৰীষ্মকালত জন ছোৱাৰ্টজক মই এছপেন কলোৰাডত লগ পাইছিলো। তাতেই আমি আলোচনা কৰিছিলো যে "ছুপাৰষ্ট্ৰিং তত্ত্ব" মহাকৰ্ষণিক আৰু ইয়ং মিল "বিভ্ৰান্তিৰ" পৰা মুক্ত। তেনেধৰণৰ বিভ্ৰান্তি সকলোধৰণৰ "একত্ৰিত কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব'ৰ সম্পৰ্কত সংঘটন হয়। যেতিয়াই এই বিশেষ ৰজ্জুতত্ত্বৰ সহায়ত বিভ্ৰান্তি দূৰ কৰিব পৰা হ'ল তেতিয়া হঠাতে বহু গৱেষক বিষয়টোৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'ল বিশিষ্ট তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদসকলৰ বহুতে "ছুপাৰষ্ট্ৰিং" তত্ত্বৰ ওপৰত কাম কৰিবলৈ ল'লে। কেইমাহমানৰ ভিতৰতে বুজা গ'ল যে দশমাত্ৰিক স্থানকালৰ পৰিবৰ্তে চতুৰ্মাত্ৰিকতে এই সংক্ৰান্তত অধ্যয়ন কৰিব পাৰি।

১৯৮৪ চনত ICTP-ৰ এখন কৰ্মশালাত মই ৰজ্জুতত্ত্বৰ ওপৰত মাত্ৰ পাঁচমিনিটৰ এটা বক্তৃতা দিছিলো। ফলস্বৰূপে বহুতো আন্তৰ্জাতিক সন্মিলন আৰু কৰ্মশালাত বক্তৃতা দিবৰ বাবে মোলৈ নিমন্ত্ৰণ আহিল। এই বিষয়টোৰ ওপৰত প্ৰবল আগ্ৰহ প্ৰকাশ কৰা আব্দাছ ছালামৰ ওচৰত মই চিৰকৃতজ্ঞ। তেওঁ মোক ১৯৮৬ আৰু ১৯৯০ চনৰ ভিতৰত ICTP-ত ৰজ্জুতত্ত্বৰ সন্দৰ্ভত প্ৰতিবছৰে বসন্তকালীন স্কুল পাতিবলৈ সুবিধা দিছিল। নতুনকৈ জনপ্ৰিয় হোৱা বিষয়টো উত্তেজনাপূৰ্ণ হৈ পৰিল। জন ছোৱাৰ্টজ আৰু মই একেলগে কৰা দিনবোৰ আঁতৰি গ'ল। এবছৰৰ পাছত এই কামত নতুনকৈ হাত দিলো। যোৱা বিশ বছৰত এই বিষয়ে বহুখিনি আগবাঢ়িছে। ৰজ্জুতত্ত্বৰ বেলেগ বেলেগ দিশত সমাধান কৰা কামবোৰ গোটাই এঘাৰ মাত্ৰাৰ "ছুপাৰ গ্ৰেভিটি"ৰ ধাৰণা হ'ল। ইয়াক "M-theory" বুলিও কোৱা হয়। কিন্তু এই তত্ত্বৰ বহু কথা এতিয়াও সম্পূৰ্ণ পৰিষ্কাৰ হোৱা নাই। এই তত্ত্ব সম্পূৰ্ণৰূপে নিৰূপণ কৰি তাৰ পৰীক্ষামূলক ব্যাখ্যা আগবঢ়াবলৈ এতিয়াও বাকী আছে।

দৃঢ়শক্তি ব্যাখ্যা কৰিবলৈ লোৱা আৰ্হিৰ পৰা ৰজ্জুতত্ত্বৰ বিকাশ ঘটি এক মুখ্য গৱেষণাৰ বিষয় হৈ পৰিল, যি বিষয়ে মৌলিক কণা, কোৱাণ্টাম গ্ৰেভিটি আৰু ব্ৰহ্মাণ্ডতত্ত্ব এই সকলো সামৰি লৈছে। আধুনিক গণিতবিজ্ঞানতো এই তত্ত্ব প্ৰয়োগ কৰা হৈছে। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল এই সুন্দৰ তত্ত্বটোৰ অন্তৰ্নিহিত ৰহস্য আৰু বহুবছৰৰ কাৰণেই আকৰ্ষণৰ উৎস হৈ ৰ'ব।

চিন্তা-জাগৰণ

জুহান গ্ৰীণফিল্ড
দ্য ৰয়েল ইনষ্টিটিউট অৱ্ গ্ৰেট বৃটেইন



স্কুলত বিজ্ঞান শিকোৱাৰ পদ্ধতিটো বিশেষভাৱে আকৰ্ষণীয় নাছিল। সেই সময়ত বিশেষকৈ জীৱ-বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত শিক্ষকে দিয়া শ্ৰুতলিপিৰ পৰাই কথাবোৰ মাত্ৰ টুকি ৰাখিছিলো। উদাহৰণ স্বৰূপে, শিক্ষকে কিছুমান প্ৰাণীৰ জীৱন-চক্ৰৰ কথা কৈছিল। পৰিষ্কাৰ-পৰিচ্ছন্নকৈ লিখাটোত তেওঁলোকে গুৰুত্ব দিছিল। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত মই বৰ ভাল নাছিলো।

ৰসায়ন বিজ্ঞানত পানীৰ পাতনৰ বিষয়ে শিকোৱা হৈছিল। কিন্তু কোনেও ইয়াৰ কাৰণ কি সেই কথা ব্যাখ্যা কৰা নাছিল। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত কিন্তু কথাবোৰ বেছ আমোদজনক লাগিছিল। স্থান কালৰ বিষয়ে ধাৰণা হ'বলৈ অথবা ঘৰ্ষণৰ নীতিবোৰ জানিবৰ বাবে নানা তৰহৰ পৰীক্ষামূলক উদাহৰণ দিয়া হৈছিল, তথাপিও এইবিলাকো সীমাবদ্ধ আছিল। ক'বলৈ গ'লে ইতিহাস, সাহিত্য বা ভাষাজ্ঞান পঢ়ুওৱাৰ লগত ফেৰ মাৰিব পৰা নাছিল।

কোনেও মোক কোৱা বা শিকোৱা নাছিল যে বিজ্ঞানৰ-পৰীক্ষা এটাৰ অন্তৰ্নিহিত কথা জানিবলৈ হ'লে ইয়াৰ মূল নীতিবোৰ বুজি পাব লাগে। মূল নীতিবোৰ মই ভালদৰে জনা নাছিলো। সেই বয়সত মই ভাবিছিলো যে বিজ্ঞান মোৰ বাবে নহয়। কিন্তু বিজ্ঞানৰ যি শিক্ষা পাইছিলো সি মোৰ জীৱনৰ লগত জড়িত, নিজে ধাৰণা কৰিব পৰা সামৰ্থ্য থাকিলে বিষয়টো উত্তেজনাপূৰ্ণ হয়।

মই আচলতে অক্সফোৰ্ডলৈ আহিছিলো 'দৰ্শন' অধ্যয়ন কৰিবলৈ। বিষয়টো মোৰ বাবে উদ্দীপনামূলক নহ'ল। বিভিন্ন কথা আৰু ধাৰণাৰ জাল গোথাহে হয় কিন্তু একো প্ৰমাণিত নহয়; সেইদিনত ধাৰণাবোৰো বৰ নীৰস আছিল, ভাষা গঠনৰ ওপৰতহে বেছি জোৰ দিয়া হৈছিল। মোৰ মনত আছে নিৰ্দেশনাবাচক শব্দৰ ওপৰতে একোটা অধ্যায় পঢ়িব লগা হোৱাত বোদেলিয়ান পুথিভঁৰালত বহি মই হতাশাত ভুগিছিলো।

মোঁৰ অধ্যয়নৰ অন্য এক ক্ষেত্ৰ "মনস্তত্ত্ব বিজ্ঞান" পঢ়ি বেয়া লগা নাছিল। মোৰ মনত উদ্ভূত হোৱা বহু প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি পাইছিলো। কিন্তু সেইদিনত এই বিষয়টো

নতুন আছিল আৰু ইয়াত কেনেধৰণৰ কথা শিকোৱা হ'ব সেই বিষয়ে অনিশ্চিত আছিল। এই বিষয়ত ভৰ্তি হ'বলৈ যি পৰীক্ষা লোৱা হৈছিল, সেই পৰীক্ষা বিজ্ঞানৰ আন বিষয়ত ভৰ্তি হোৱা পৰীক্ষাৰ তুলনাত সহজ আছিল। বিজ্ঞানৰ প্ৰণালী সমূহ আৰু নিয়ন্ত্ৰণ কৰা ধাৰণাসমূহ বেছ উত্তেজনাপূৰ্ণ। বিশেষকৈ ৰহস্যৰ আঁত বিচাৰি সমাধান কৰা প্ৰণালীটোৱে মোক আকৰ্ষণ কৰিছিল।

মই মনস্তত্ত্ববিজ্ঞান পঢ়ি থাকোঁতেই মানুহৰ মগজুৰ ব্যৱচ্ছেদৰ লগত পৰিচিত হ'লো। মোৰ সদায়েই সেই দিনটোৰ কথা মনত পৰে যেতিয়া আমাৰ সন্মুখত প্লাষ্টিকৰ পাত্ৰবোৰ ৰখা হৈছিল। আমি চোলাৰ হাত কোঁচাই লৈ চাৰ্জিকেল গ্ল'ভছ পিন্ধিছিলো আৰু মগজু সংৰক্ষণ কৰা, দুৰ্গন্ধ পনীয়া পদাৰ্থত হাত জুবুৰিয়াই দিছিলো, এহাতেৰে মানুহৰ দেহত সক্ৰিয় হৈ থকা মগজুৰ অংশবোৰ টানি টানি উলিয়াইছিলো। সেইসময়ত এটা কথাই মোৰ মনত খুন্দিয়ালে— মোৰ নখত যদি মগজুৰ অকণমান অংশ এটা তুলি লওঁ, তেন্তে কোনোবাই ভালপোৱা, কাৰোবাৰ স্মৃতি অথবা অভ্যাসৰ কথা কিবা মই গম পামনে? ঠিক সেই মুহূৰ্ততে মই বিজ্ঞানৰ প্ৰতি প্ৰবলভাৱে আকৰ্ষিত হ'লো।

তোমাৰ ভাব অনুভূতি, সত্তা, আত্মপ্ৰসূত চিন্তা যিবিলাক আনে স্পৰ্শ কৰিব নোৱাৰে সেইবিলাক শৰীৰৰ পলসুৱা মগজে কিবা এক প্ৰকাৰে জগাই তোলে। মোৰ মতে এইটোৱেই হ'ল কেৱল বিজ্ঞানীসকলেই নহয় যিকোনো মানুহে নিজৰ বিষয়ে সুধিব পৰা আটাইতকৈ উত্তেজনাপূৰ্ণ প্ৰশ্ন। তাৰোপৰি অনেক ধৰণৰ প্ৰশ্ন আছে যেনে, তোমাৰ এই ব্যক্তিত্ব কেনেকৈ গঢ় লৈছে? তুমি কেনেকৈ পৰিবৰ্তন হোৱা বা শিকিবলৈ লোৱা? তোমাৰ জিনে তোমাৰ ভাব-অনুভূতিৰ ওপৰত কিবা প্ৰভাৱ পেলায় নে নেপেলায়? আৰু চিন্তাই তোমাৰ স্বাস্থ্যৰ ওপৰত কি প্ৰভাৱ পেলায়?" ইত্যাদি।

সম্ভৱতঃ মই ব্যক্তিগতভাৱে যি ক্ষেত্ৰত আটাইতকৈ বেছি বৰঙণি যোগাইছো সেয়া হ'ল মানুহৰ এই উদ্দেশ্যবাচক চিন্তাবোৰ শেষত গৈ বৈজ্ঞানিক প্ৰণালীৰ দ্বাৰা গৱেষণা কৰি যে উলিয়াব পাৰি তাৰ ধাৰণা। সমস্যাটো হ'ল যে বিজ্ঞানীসকলে ভাবমূলক কথাবোৰ অনুসন্ধান নকৰে। যিবিলাক বস্তু জুখিব পাৰি সেই কথাবোৰহে অনুসন্ধান কৰে। মোৰ ধাৰণা হ'ল যে বোধশক্তি কিবা এক যাদুকৰী গুণ নহয়, ইও এক ধৰণৰ জুখিব পৰা বস্তু। মোৰ মতে ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল আমি যে চিন্তা শক্তি কম বা বেছি বুলি কওঁ, আমাৰ বোধশক্তি বঢ়োৱাৰ কথা কওঁ, সেইবাবে ইয়াৰো এটা মাপ আছে। মই ভাবোঁ ভৱিষ্যতে আমি এনে কিছুমান উপায় উদ্ভাৱন কৰিম যাৰ দ্বাৰা মগজুৰ এই মাপ বা পৰিমাণ নিৰীক্ষণ কৰিব পাৰি।

যদিও মই সুনিশ্চিত নহয় যে নিউৰণৰ কাৰ্য-কলাপৰ তৰংগ সমূহ বোধ শক্তিৰ অভিজ্ঞতাৰ লগত সংগতি প্ৰবাহ গঠন কৰিব পাৰি নে নোৱাৰি কিন্তু এই বিষয়টো অতিশয় উত্তেজনাপূৰ্ণ।

গণিতজ্ঞ হোৱাৰ কিছু ব্যক্তিগত প্ৰতিফলন

ফিলিপ.এ. গ্ৰিফিট্‌ছ

ইন্‌ষ্টিটিউট ফৰ্ এড্‌ভান্স ষ্টাডি, প্ৰিন্সটন, ইউ.এছ্‌.এ.

১। প্ৰথম প্ৰভাৱ ঃ



মই প্ৰাথমিক বিদ্যালয়ৰ ছাত্ৰ হৈ থাকোতেই গণিতৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'লো। মই দেখো যে মই অঙ্ক কৰি ভাল পাইছিলো, মোৰ বাবে ই খেলাৰ নিচিনা আছিল। ই জৰ্জিয়া মিলিটেৰী একাডেমীৰ উচ্চ বিদ্যালয়ত পঢ়োঁতে শ্ৰীমতী লটি উইলছন আমাৰ গণিতৰ শিক্ষক আছিল। সেই সময়ত খুব কম মহিলাহে গণিতৰ শিক্ষক আছিল। কিন্তু শ্ৰীমতী উইলছন অতি প্ৰতিভাসম্পন্না আছিল। মই সুনিশ্চিত যে তেওঁ স্নাতক শ্ৰেণীত শিকোৱাৰ সুযোগ পোৱাহেঁতেন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰ্যায়ৰ পূৰ্ণাংগ অধ্যাপক হ'লহেঁতেন। গণিতৰ সমস্যা সমাধান কৰাটো কিমান আনন্দৰ কথা সেইটো মই তেওঁৰ পৰাই উপলব্ধি কৰিব পাৰিছিলো। তেওঁ মোক গণিতৰ সৌন্দৰ্যবোধক দিশটোও আঙুলিয়াই দেখুৱাইছিল।

পাছত মই এটা বাস্কেটবলৰ বৃত্তি পাই নৰ্থ কেৰলিনৰ ৱেক্ ফৰেষ্ট বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'লো। এতিয়া উভতি চালে কথাটো মোৰ আচৰিত লাগে। বল নিক্ষেপ কৰাত ভাল আছিলো যদিও মই বহু খেলুৱৈৰ দৰে বেগী নাছিলো আৰু ওখলৈ জঁপিয়াবও নোৱাৰিছিলো। মোক কোৱা হ'ল যে মই বেছি খেলিব নালাগে কিন্তু কেইজনমান খেলুৱৈক গণিত শিক্ষা দিব লাগে। মই তাৰে এজন খেলুৱৈ ছ্নী জাৰগেনছন, যি ৱাছিংটন ৰেডস্কিনৰ হৈ পেশাগতভাৱে খেলি এজন তাৰকা খেলুৱৈ হৈছিল তেওঁৰ কথা সদায় মনত থাকিব। মই নাভাবোঁ যে তেওঁ খুব ভাল গণিতজ্ঞ আছিল, কিন্তু তেওঁলোকক অংকৰ শিক্ষাদান কৰি মই বৰ ভাল পাইছিলো।

২। গণিতৰ প্ৰকৃতি ঃ

গণিত এক বৃজনশীল অথচ সুনিৰ্দিষ্ট ভাষা। বিশ্বক ব্যাখ্যা কৰাৰ বহুতো বিভিন্ন উপায় আছে; কবিতাৰ পৰা আৰম্ভ কৰি চিত্ৰাঙ্কনলৈকে। কিন্তু গাণিতিক ব্যাখ্যা হ'ল

ব্যতিক্ৰম। ই বিশ্বজগতে কিদৰে কাম কৰে সেই বিষয়ে বিজ্ঞানীসকলে কৰা নীতি-নিৰ্ধাৰণৰ অভিধান প্ৰণয়ন কৰে। এখন মহাকাশ যান মধ্যাকৰ্ষণৰ মাজেদি কেনেকৈ গতি কৰে, প্ৰটিনবোৰ কেনেকৈ মেৰ খাই থাকে, শিলৰ ওপৰেদি পানী কেনেকৈ বাগৰি আহে এই সকলো কথা ব্যাখ্যা কৰিবলৈ গণিতে বিশেষ ভাষা প্ৰয়োগ কৰে। তেনেধৰণৰ ঘটনাবোৰৰ কাৰণে গণিতে প্ৰকল্প ৰচনা কৰে। আৰু শুদ্ধ হয়নে নহয় জানিবলৈ প্ৰমাণ কৰাৰ যত্ন কৰে। গাণিতিক প্ৰমাণেই বুজাই দিয়ে বিশ্বজগতৰ নিয়ম কানুনবোৰ।

৩। জ্যামিতিৰ প্ৰকৃতি ঃ

গণিতৰ সকলো শাখাৰ ভিতৰত জ্যামিতিৰ প্ৰতিয়েই মোৰ আগ্ৰহ বেছি। জ্যামিতিৰ আক্ষৰিক অৰ্থ হ'ল "পৃথিৱীৰ জোখ-মাখ লোৱা"। প্ৰাচীন জ্যামিতিবিদসকলে পৃথিৱীৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ, যেনে— পৰ্বতৰ উচ্চতা, নদীৰ বিস্তৃতি আদি জুখিছিল। দূৰত্ব আৰু কোণৰ সহায়ত পৰ্বত নবগোৱাকৈ, নদী পাৰ নোহোৱাকৈ এইবিলাক জোখাৰ উপায় উলিয়াইছিল। গণিতৰ ক্ষমতা দেখি মানুহ অভিভূত হৈছিল। জ্যামিতিৰ ভাষা চাক্ষুষ। তোমালোকে চকু মুদিলেও কল্পনাৰ যোগেদিয়েই বহুতো জটিল প্ৰশ্নৰ সমাধান কৰিব পাৰা। যেনে— পদাৰ্থৰ কিমান মাত্ৰা থাকিব পাৰে অথবা কৃষ্ণ গহ্বৰত কি ঘটিব পাৰে? মই জাহাজেৰে ভ্ৰমণ কৰি ভাল পাওঁ আৰু জাহাজৰ ডেকত বহি জ্যামিতিৰ বিষয়ে ভাবি আকাশৰ ফালে চাই থাকোঁ। জাহাজত গৈ থাকোঁতে, বা হাইকিং কৰোঁতে, নহ'লেবা নিউ জাৰ্ছিৰ মোৰ ঘৰৰ খিৰিকীৰে দেলাৱাৰ নদীখন চাই চাই মই বহু ধাৰণা কৰিছিলোঁ।

৪। গণিতলৈ বৰঙণি ঃ

বহু বিখ্যাত বিজ্ঞানীৰ দৰে ময়ো সৌভাগ্যবান আছিলোঁ। মোৰ বিষয়টোৰ বহুদিশ দেখিছিলোঁ "দৈত্যসকলৰ কান্ধত উঠি"। এইসকল আছিল নৰৱেৰ পৰা নীলছ্ হেন্‌ৰিক আবেল, ইউ. এছৰ. ডন স্পেন্‌চাৰ, ফ্ৰান্সৰ এমিল্ পিকাৰ্ড, চীন দেশৰ পৰা এছ. এছ চাৰ্ন। পৃথিৱীৰ সকলো ঠাইতে বিজ্ঞানী আৰু গণিতজ্ঞ আছে। এই মহান গণিতজ্ঞসকলে কৰি যোৱা কামবোৰ ভালদৰে বুজোঁতেই মোৰ উচ্চ শিক্ষা শেষ হৈছিল। ময়ো তেওঁলোকৰ কামত ক্ষুদ্ৰধৰণেৰে কিছু কথা মোৰ ফালৰ পৰা বৰঙণি যোগাইছিলোঁ। মই স্নাতক ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতে যি বিষয়ৰ প্ৰতি মই বিশেষভাৱে আগ্ৰহী আছিলোঁ সেই বিষয়ৰ ভাল কিতাপ পোৱা নগৈছিল। সেয়েহে মই গণিতজ্ঞসকলে কৰি থৈ যোৱা মূল কামবোৰকে বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলোঁ। কোনোবা বিষয়ত সম্যক জ্ঞান লাভ কৰিবলৈ হ'লে এই প্ৰক্ৰিয়া জটিল হ'লেও বৰ উপাদেয় আছিল। মোৰ প্ৰথম শিক্ষক

সকলোকে আৰু সহকৰ্মীসকলক এইক্ষেত্ৰত কৰা সহায়ৰ বাবে ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰোঁ। মই গণিতৰ তিনিটা শাখাত বৰঙণি যোগাবলৈ সমৰ্থ হৈছিলো। সেই কেইটা হ'ল কমপ্লেক্স এনালাইছিছ, এলজেব্ৰিক জ্যামিতি, আৰু দিফাৰেনচিয়েল ইকুৱেছন। এজন গণিতজ্ঞৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ বৰঙণি হ'ল এজন ভাল শিক্ষক হোৱা। মই আশা কৰো যে মোৰ শিক্ষকসকলে মোৰ কাৰণে যিখিনি কৰিলে মই মোৰ ছাত্ৰসকলৰ কাৰণেও তেনেকৈ কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছোঁ।

৫। আন্তৰ্জাতিক বৰঙণি ঃ

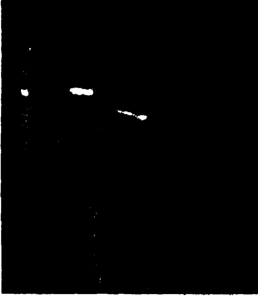
গণিতজ্ঞসকলৰ বাবে এটা বৰ সুখৰ কথা হ'ল যে পৃথিবীলৈ সমূহীয়া বৰঙণি যোগাবলৈ গণিতৰ সামৰ্থ্য আছে। যাৰ গণিতৰ বিষয়ে ভাল মৌলিক জ্ঞান আছে তেওঁ বিজ্ঞানৰ অন্য শাখাৰ ক্ষেত্ৰতো বৰঙণি যোগাব পাৰে। গণিতৰ সহায়ত বিজ্ঞানৰ যিকোনো কথাকে ব্যাখ্যা কৰিবলৈ সুবিধা হয়। যিকোনো জটিল প্ৰশ্নৰ সঠিক উত্তৰ দিবলৈ গণিত হ'ল এক বিশ্লেষণাত্মক অস্ত্ৰ। পদাৰ্থবিজ্ঞান, কম্পিউটাৰ বিজ্ঞান, ভৌতিক বিজ্ঞান, প্ৰযুক্তিবিজ্ঞান এই সকলো ক্ষেত্ৰতে গণিতৰ প্ৰয়োগ কৰিব লগা হয়। নতুনকৈ জীৱবিজ্ঞানত প্ৰটিন আৰু জীনে কেনেকৈ কাম কৰে সেই কথা জানিবলৈ গণিতৰ সহায় লোৱা হৈছে। মহামাৰী বিশাৰদসকলে কেনেকৈ ৰোগ বিয়পি পৰে, বতৰ বিজ্ঞানীসকলে আমেৰিকাৰ ওপৰত কিমান দ অ'জন গহ্বৰ হৈছে তাক নিৰূপণ কৰে গণিতৰ সহায়েৰে। বিজ্ঞানৰ উপৰিও বহুক্ষেত্ৰত গণিতৰ প্ৰয়োজন হয়। ষ্টক বজাৰত হোৱা সংকট নিৰ্ধাৰণ কৰোঁতে অথবা ইণ্টাৰনেট বিশেষজ্ঞসকলে নিৰাপদ কোড নিৰ্মাণ কৰিবলৈ গণিত ব্যৱহাৰ কৰিবই লাগিব।

গণিতৰ প্ৰয়োগ হৈছে প্ৰায় সকলো ক্ষেত্ৰতে এক মৌলকি সাঁজুলি হিচাপে। গণিতৰ সৌন্দৰ্য সকলোৰে বিশেষকৈ অগণিতজ্ঞসকল উপলব্ধি কৰিবলৈ কঠিন হয়। এই বিশেষ দৃষ্টিভঙ্গীৰে বিশ্বজগত নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ মাত্ৰ খুব কম সংখ্যক মানুহহে সমৰ্থ হয়— কথাটো সঁচায়ে দুৰ্ভাগ্যজনক। এটা সমস্যা সমাধান এক জটিল ব্যঞ্জন তৈয়াৰ কৰাৰ দৰে, সকলো ঠিক হ'লেহে ই উত্তম হ'ব, আকৌ চেষ্টা কৰিলে আৰু ভাল হ'ব পাৰে।

ছাত্ৰসকলক গণিত ভালকৈ বুজাই শিকোৱাটো বৰ ভাল কথা, তেনেহ'লে তেওঁলোকে ইয়াৰ অন্তৰ্নিহিত সৌন্দৰ্য অনুধাৱন কৰিব পাৰে। মোৰ পেশাগত শিক্ষকতাৰ জীৱনত এইটোৱেই হ'ল আটাইতকৈ ডাঙৰ সন্তুষ্টি।

টপ'লজীৰ সংখ্যা-তত্ত্ব

ফ্ৰেডাৰিক ই.পি. হিৰ্জেব্ৰুথ্
মেক্স প্লেংক ইন্‌ষ্টিটিউট ফৰ মেথেমেটিক্স বন, জাৰ্মেনী



১৯২৭ চনৰ অক্টোবৰ মাহৰ জাৰ্মেনীৰ হাম চহৰত মোৰ জন্ম হয়। মোৰ দেউতা উচ্চ মাধ্যমিক স্কুলৰ অধ্যক্ষ আছিল য'ত তেওঁ গণিতৰ শিক্ষা দিছিল। মই সৰুকালৰ স্কুলীয়া দিনত মোৰ চাৰিওফালে গণিতৰ কিতাপেৰে পৰিৱেষ্টিত হৈ আছিলো আৰু দেউতায়ো মোক গণিতৰ শিক্ষা দিছিল, বিশেষকৈ মই সোধা প্ৰতিটো প্ৰশ্নৰে উত্তৰ দিছিল। ময়ো তেতিয়াই সংখ্যাৰ লগত সুপৰিচিত হৈছিলো। নিচেই সৰুতেই মই দেখিছিলো যে থাৰ্মোমিটাৰত দুবিধ সংখ্যা আছে— শূন্যৰ ওপৰত আৰু তলত। সংখ্যাবি াকৰ যোগ-বিয়োগ আছে। দেউতাই মো ক পূৰণৰ নিয়মবোৰো শিকাই দিলে। কিটিপবোৰ শিকি মোৰ খুব মজা লাগিল। মই বুনিয়াদী নিম্নস্কুলত প্ৰৱেশ কৰাৰ আগতেই দেউতাৰ পৰা ১০ আৰু ২০ৰ মাজত প্ৰত্যেকটো সংখ্যাৰ ইটোৰ লগত সিটো কেনেকৈ পূৰণ কৰিব লাগে শিকি লৈছিলো। যেনে—

$১৭\times১৮ = (১৭+৮)\times১০+৭\times৮=৩০৬$

$(১০+a)(১০+b) = (১০+a+b)\times১০+ab$

এইবিলাক বৰ সহজ আছিল। কিন্তু এই কৌশলসমূহ বৰ প্ৰয়োজনীয়। শিক্ষকে ১০ আৰু ২০ৰ ভিতৰৰ সংখ্যাবোৰৰ পূৰণ ফল আমাক মৌখিকভাৱে উলিয়াবলৈ কিছু সময় দিছিল। কিন্তু মই শিক্ষকে সোধাৰ প্ৰায় লগে লগেই উত্তৰ দিব পাৰিছিলো, বিভিন্ন ধৰণেৰে সংখ্যাবোৰৰ নীতি-নিয়মবোৰ শিকি মই বৰ আমোদ পাইছিলো। নিম্ন আৰু মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ অংক শিকাৰ লগতে মই অংকৰ কিতাপো সংগ্ৰহ কৰিছিলো। ১৯৩৩ চনত সংখ্যাৰ ওপৰত প্ৰকাশ হোৱা হান্‌ছ ৰাদেমাছাৰ আৰু অট্ট টয়েপ্লিটজৰ গণিতৰ কিতাপখন মোৰ খুব ভাল লাগিছিল। ১৯৩৮ চনত মই যেতিয়া এই কিতাপখন পঢ়িছিলো, মই তেতিয়া জনা নাছিলো যে ভাগ্যৰ পৰিহাসত নাজী উৎপীড়নৰ হাত সাৰিবলৈ এই দুজন লেখক জাৰ্মেনী এৰি গুচি যাব লগা হ'ল। ১৯৪০ চনত জেৰুজালেমত টয়েপ্লিটজৰ মৃত্যু হ'ল। ১৯৫৭ চনত কিতাপখনৰ ইংৰাজী অনুবাদ

হ'ল। সেই সময়ত ফিলাডেলফিয়াত বাস কৰা হানছ্ ৰাদেমাছাৰে "গণিতৰ আনন্দ" বুলি কিতাপখনৰ পাতনি লিখিলে। লেখকদ্বয়ে কিতাপখনৰ আৰম্ভণিতে এনেদৰে কৈছিল আমাৰ এই কিতাপত আন বিজ্ঞানীয়ে পঢ়ুৱৈলে বা বাকী বিজ্ঞানীলৈ কিতাপত যি তথ্য প্ৰদান কৰে তেনেধৰণৰ তথ্য ইয়াত পোৱা নাযাব। কিন্তু ই দেখুৱাব কেনেকৈ কিছুমান সমস্যা উত্থাপন কৰি সিবিলাক সমাধা কৰিব পাৰি।" তেওঁলোকৰ কিতাপখনে আগ্ৰহী লোকৰ বাবে সংগীতৰ সৌন্দৰ্যৰ দৰে গণিতৰ সৌন্দৰ্যহে প্ৰকাশ কৰিব। উচ্চ বিদ্যালয়ৰ ছাত্ৰসকলে গণিতৰ মূল নীতি আৰু ইয়াৰ সৌন্দৰ্য অনুধাৱন কৰা উচিত।

ভাল শিক্ষকৰ সদায়েই প্ৰয়োজন। ভাল শিক্ষক, ভাল কিতাপ আৰু দেউতা এই সকলোখিনি পাই মই বৰ সুখী হৈছিলো। কিতাপত পোৱা কিছুমান কথা মই উল্লেখ কৰিব খোজোঁ যিবোৰ কথা এজন সৰু ল'ৰা হিচাপে মই বৰ ভাল পাইছিলো আৰু যিবোৰ কথা উচ্চ বিদ্যালয়ৰ বহু ছাত্ৰই বুজি পাব।

অনিৰ্দিষ্ট মৌলিক সংখ্যাৰ সমস্যাত মৌল সংখ্যাৰ ক্ৰমত কিছুমান গাণিতিক ক্ৰম থাকে। প্ৰাচীন গ্ৰীক পণ্ডিতসকলে যেতিয়া উপলব্ধি কৰিলে যে এটা বৰ্গৰ কাষটো আৰু কৰ্ণৰ একে জোখ নহয়। তেওঁলোকে চক খাই উঠিল। পাদিক ত্ৰিভুজৰ নিম্নতম গুণ'ৰ বিষয়ে লিখা হ'ল। সেই সমস্যাটো এনেধৰণৰ। এটা সূক্ষ্ম ত্ৰিভুজ দিয়া আছে, ইয়াৰ ভিতৰত এনে এটা ত্ৰিভুজ বহুৱাব লাগে যাৰ পৰিসীমা অত্যন্ত সৰু হ'ব লাগে। পাইথাগোৰাছৰ সংখ্যা আৰু ফাৰ্মে তত্ত্ব; পৰ্যাবৰ্তী দ শমিক ভগ্নাংশ আৰু সংখ্যা তত্ত্বই পৰ্যায়ৰ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰে। স্কুলত থাকোঁতে নিজৰ পাঠ্যক্ৰমৰ বাহিৰেও এনেধৰণৰ বিষয়বোৰ গণিতক বৰ আৰ্কষণীয় কৰি তুলিছিল। সেইসকল ছাত্ৰ অতি সৌভাগ্যৱান যিসকল শিক্ষকে তেনেধৰণৰ সুন্দৰ আমোদজনক কথাবোৰ মাজে সময়ে কয় আৰু গতানুগতিক পাঠ্যক্ৰমৰ গধুৰ বোজাৰ পৰা কিছু সকাহ পায়।

প্ৰাৰম্ভমিক গণিতজ্ঞ হিচাপে পাতনি মেলা মোৰ সুখী ছাত্ৰ জীৱনত যুদ্ধই বিসংগতি আনিলে। কেতিয়াবা নিয়মীয়াকৈ বা কেতিয়াবা মাজে সময়ে বোমা-বাৰুদ বৰষিবলৈ ধৰিলে। ১৯৪৩ চনলৈকে মই নিয়মিতভাবে স্কুললৈ গৈছিলো। সোতৰ বছৰ বয়সত মই সামৰিক সেৱাত যাব লগা হ'ল, ১৯৪৫ চনৰ মাৰ্চ মাহত। এপ্ৰিল মাহত মই যুদ্ধ বন্দী হৈ জুলাই মাহত ঘৰলৈ উভতিলো। যিবিলাকে কেইবাবছৰো ধৰি বন্দীশালত কটাবলগা হৈছিল তাৰ তুলনাত মই বৰ সৌভাগ্যবান। এই সময়ছোৱাত মোক গণিতেই সহায় কৰিছিল। যুদ্ধবন্দী হৈ থাকোঁতে আমেৰিকাই জৰুৰীকালীন অৱস্থাৰ বাবে পঠোৱা শুকান আহাৰকে আমি খাব লগা হৈছিল। টয়লেট পেপাৰ আৰু পেন্সিলো তেওঁলোকে পঠাইছিল। আমাক মুকলি ঠাইত ৰখা হৈছিল। বতাহ বৰষুণৰ পৰা ৰক্ষা পাবলৈ মাটিত আমি নিজেই গাঁত বনাই লৈছিলো। সেই গাঁতত বহি বহিয়েই টয়লেট পেপাৰত পেন্সিলডালেৰে মই ভালপোৱা গণিতৰ উপপাদ্যবোৰ প্ৰমাণ কৰিছিলো।

মানষ্টাৰ বিশ্ববিদ্যালয়ত ১৯৫৪ চনৰ নৱেম্বৰ মাহত মই গণিত অধ্যয়ন কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিলো। নগৰখন ধ্বংস হ'ল। জাৰ্মান সকলৰ অন্যায় অত্যাচাৰৰ কথা জানিও, বহু বিপদ আপদৰ সন্মুখীন হৈয়ো গণিতৰ আনন্দই মোৰ (বহু বছৰ সামৰিক সেৱাৰ পাছত ঘূৰি অহা) ছাত্ৰজীৱনক নৈতিকভাৱে সবল কৰি তুলিছিল।

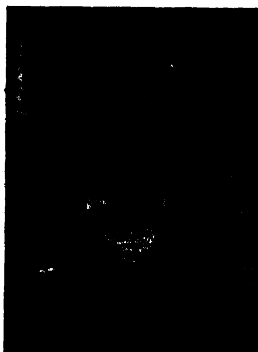
১৯৫২ চনত নিউজাৰ্ছিৰ প্ৰিন্সটনত থকা ইনষ্টিটিউট অব্ এডভান্সড্ ষ্টাডিৰ পৰা মই এক আমন্ত্ৰণ পালো। ১৯৫২ ৰ পৰা ১৯৫৪ চনলৈ ইনষ্টিটিউটত থকা কালছোৱাত পৃথিৱীৰ বিভিন্ন ঠাইৰ পৰা অহা গণিতজ্ঞসকলৰ লগত মই দীঘলীয়া আলোচনা কৰাৰ সুবিধা পাইছিলো। এই উত্তেজনাপূৰ্ণ মুহূৰ্ত্ততে মই বহুতো গুৰুত্বপূৰ্ণ কাম কৰিছিলো।

মই সমষ্টি তত্ত্ব আৰু টপ'লজীৰ নতুন প্ৰণালী শিকিছিলো। বিশেষকৈ ৰেনে থমে কৰা কামবোৰ বীজগণিতীয় জ্যামিতিত প্ৰয়োগ কৰিছিলো। ক্লাছিকেল তত্ত্ববিলাক বীজগণিতীয় বক্ৰতাৰ পৰা উচ্চ মাত্ৰাৰ বীজগণিতীয় সমষ্টিৰ লগত সাধাৰণীকৃত কৰিব পাৰিছিলো। গণিতৰ বিভিন্ন শাখাৰ মাজত অভাৱনীয় সম্পৰ্ক স্থাপন কৰি মই বৰ ভাল পাইছিলো। সংখ্যা তত্ত্ব আৰু টপ'লজীৰ মাজতো এনে সম্পৰ্ক প্ৰতিষ্ঠা কৰিছিলো। ১৯৭০ চনত নতুন গণিতৰ বিকাশ সম্পৰ্কে হোৱা "নতুন গণিতৰ ভৱিষ্যত সম্ভাৱনা" নামৰ আলোচনা চক্ৰত মই "টপ'লজীৰ তত্ত্বত নতুন নতুন সংখ্যা" নামেৰে এক বিষয় উত্থাপন কৰিছিলো।

গণিতৰ সংহতিৰ এক উদাহৰণ হিচাপে এই বিষয়টোৱে সমাদৰ লাভ কৰা দেখি মই সুখী হৈছিলো। গণিতৰ বিভিন্ন ক্ষেত্ৰই পৰস্পৰৰ মাজত আৰু অন্য বিষয়ৰ লগত আন্তঃক্ৰিয়া কৰে। বীজগণিতীয় জ্যামিতি আৰু সূচক তত্ত্ব তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ এক অপৰিহাৰ্য অংগ।

বিজ্ঞানৰ মাজত পৰিবৰ্ধন

জন জে হপফিল্ড
প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



ল'ৰা-ছোৱালীবিলাক স্বভাৱতেই অনুসন্ধিৎসু। তেওঁলোকে পোক-পতংগ দেখিলে খুঁচি বিন্ধি চাব, সিহঁতেনো কি কৰে জানিবলৈ। পানীৰ সোঁতত খেৰ-কুটা উটুৱাই দি কিমান দূৰ গৈ ক'ত লাগি ধৰে নিৰীক্ষণ কৰে, পুতলা এটা দিলে ভিতৰত থকা অংশবোৰ ভাঙি-ছিঙি চাব। নলাইদি যোৱা পানীবোৰ ক'ত পৰেগৈ, কেনেকৈ যায় তাকো চাব। মই এনে এখন ঘৰত ডাঙৰ হৈছিলো য'ত এইবোৰ কাম কৰিবলৈ অনুমতি দিয়াই নহয়, উৎসাহো দিছিল। মোৰ এই খেলা প্ৰথম আৰম্ভ হৈছিল পাকঘৰৰ ৰন্ধা-বঢ়াৰ সামগ্ৰীবোৰ লৈ। সামগ্ৰীবোৰৰ অংশবোৰৰ স্ক্ৰু খুলি আকৌ লগাইছিলো। অন্যান্য বহু সামগ্ৰী খোলোতে খোলোতে মোৰ দেউতাই সেইবোৰ মেৰামতি কৰিবলগা হৈছিল— যেনে কিহবাৰ ঢাকনী, ৰেডিঅ', পানীৰ কল, বৈদ্যুতিক বৰ্তনী, পিয়ানো, আনকি গাড়ীৰ অংশ, লগতে মই শাক-পাচলিৰ বাগিচাও কৰিছিলো। সৰু ল'ৰা হিচাপে মই তেওঁ কৰা কামবোৰ নিৰীক্ষণ কৰিছিলো আৰু তেওঁ কোনটো কাম ভুল হৈছে, কোনটো কাম কেনেকৈ কৰিব লাগে শিকাই দিছিল। মোৰ মাৰ পুৰণা ছিংগাৰ কোম্পানীৰ এটা চিলাই কল আছিল। ইয়াৰ ভিতৰত থকা এটা ড্ৰয়াৰত তেওঁৰ কামত লগা স্ক্ৰু ড্ৰাইভাৰ এটা থৈছিল। মই পুনৰ আগৰ ঠাইত থৈ দিম বুলি স্ক্ৰু-ড্ৰাইভাৰটো লৈ বিভিন্ন কাম কৰিছিলো। স্ক্ৰু-ড্ৰাইভাৰৰ সহায়ত বহুত কাম কৰিব পৰা যায়। বহু বছৰৰ পাছত মোৰ মায়ে মোৰ বাইদেউক চাবলৈ অহা গৃহ চিকিৎসকজনৰ এদিনৰ ঘটনা এটা কৈছিল। তেওঁ অতি আচৰিত হৈ আৰু খঙেৰে কৈছিল যে মই ফ'ন'গ্ৰাফটো ভাঙি-ছিঙি, কেউপিনে সিঁচৰতি কৰি পেলালো। মুঠতে মোক ভাল শিক্ষা দিয়া হোৱা নাই আৰু মই ব্যৱহাৰপাতিও নাজানো। এয়ে আছিল মোৰ সম্পৰ্কে তেওঁৰ মতামত। মায়ে উদাসীনভাৱে ক'লে, "হ'ব, সি ঠিক কৰিব নোৱাৰিলে দেউতাকে কৰিব,"। এতিয়াও মোৰ সেই স্ক্ৰু-ড্ৰাইভাৰটোৰ আকৃতিটো মনত আছে। আমাৰ ঘৰত অন্য এক আকৰ্ষণীয় সামগ্ৰী আছিল, এখন 'মেগ্‌নিফাইং গ্লাছ' যাৰ সহায়ত পোক-

পৰুৱাৰ অংগ-প্ৰত্যংগবোৰ স্পষ্টকৈ বিশালাকাৰত দেখা গৈছিল। আৰু এনে গ্লাছত এটুকুৰা কাগজ থলে বেলিৰ পোহৰে ফুটা এটা কৰি কাগজ টুকুৰা পুৰিব পাৰিছিল।

অলপদিনৰ পাছত মোৰ মায়ে মোক পাকঘৰৰ ৰসায়ন শিক্ষা দিবলৈ ল'লে। মোক কেইটামান টেষ্ট টিউব্, কৰ্ক আৰু শিশুপুথি দিয়া হ'ল য'ত বৰ্ণনা কৰা আছিল ভিনেগাৰ আৰু জিংকৰ (পুৰণা বেটেৰী মেৰিয়াই থোৱা থাতুৰ পৰা সংগ্ৰহ কৰা) পৰা হাইড্ৰজেন তৈয়াৰ কৰিব পাৰি, বেকিং ছ'ডা আৰু ভিনেগাৰ ব্যৱহাৰ কৰি বটল এটাৰ পৰা তাৰ মোখনি কৰ্কটো কোঠাটোৰ কোনোবা এটা কোণলৈ কেনেকৈ উফৰি পৰে, ছালফাৰ পুৰিলে কিদৰে ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন হয়, চেনি আৰু নিমখৰ এক-স্ফটিক বনাব পাৰি। হাইড্ৰজেনটো হৈছে নে নাই জুইশলা কাঠি এটা মাৰি চালেই হ'ল, কিন্তু কিতাপত দেখাৰ দৰে স্ফটিকটো ইমান ধুনীয়াকৈ বান্ধ নাখাইছিল। কিন্তু তাৰ সমমিতি আকৃতি দেখি আচৰিত হওঁ সেইটো কেনেকৈ হ'ব পাৰে! পাকঘৰত অদৃশ্য চিএগ্রাহী খুব সহজেই বনাব পাৰি। ৰসায়নাগাৰত বেছিভাগ ছাত্ৰই অম্লতাৰ সূচক হিচাপে ৰঙৰ ব্যৱহাৰ কৰাৰ বহু আগতেই মোক দেউতাই দেখুৱাইছিল যে ৰঙা বন্ধাকবি খুব ভাল সূচক ৰং। ইয়াৰ চৌপাশৰ অম্লতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি ই নীলাবৰণীয়া বা ৰঙচুৱা হ'ব পাৰে।

কেইযোৰমান বেটেৰী, অলপমান তাঁৰ বা কেইটামান লাইটৰ বাল্ব লৈ মোৰ বৈদ্যুতিক শিক্ষা আৰম্ভ হ'ল। মোৰ মনত থকা ঘটনাটো হ'ল কেইটামান গজালত তাঁৰ মেৰিয়াই বিদ্যুৎচুম্বক তৈয়াৰ কৰা। এই নীতি কামত খটুৱাই মোৰ শোৱা কোঠাৰ পৰা পাকঘৰলৈ টেলিগ্রাফৰ সংকেত পঠাব পৰা হ'লো।

হাত দুখন অপৈণত হোৱা সত্বেও চকুৰ আগত পোৱা সামগ্ৰীৰে কিবা এটা নিৰ্মাণ কৰিবলৈ মোৰ বৰ হাবিয়াস হৈছিল। যি বস্তুটো সাজিলে সি কিবা এটা কাম কৰিব পাৰিব সেই ইচ্ছা পূৰণৰ অৰ্থে মই নানা কলা-কৌশল খটুৱাবলৈ যত্ন কৰিছিলো। মই মোৰ জন্মদিনত চকৰী, পুলি, ৰচি, কৰত, হাতুৰী, গজাল এইবোৰেই পাইছিলো যাৰ ফলত মোৰ মনেৰে নিৰ্মিত জগতখনৰ বাস্তৱ ৰূপ দিবলৈ সুবিধা পাইছিলো।

মই এটা ৰেডিঅ' বিচাৰিছিলো। মোৰ মা-দেউতাই ইয়াৰ পৰা হ'ব পৰা কোলাহল ভাল নাপাইছিল। পাছত তেওঁলোকে মান্তি হ'ল এটা চৰ্তত। চৰ্তটো হ'ল যে মই স্ফটিকৰ ছেট এটা, ভেকুৱাম টিউব নোহোৱা এটা ৰেডিঅ' গ্ৰাহক যন্ত্ৰ (তেতিয়া ট্ৰেন্সিছটৰ ওলোৱাই নাছিল) সাজিব লাগিব। মোক এটা পুৰণা হেডফোন আৰু আমেৰিকাৰ কৃষি বিভাগৰ স্ফটিক ছেটৰ পুৰণা বুলেটিন এখন দিয়া হ'ল। সামগ্ৰীবোৰৰ ভিতৰত হেড্‌ফোন, গেলেনা স্ফটিক (লেড্ ছালফাইড) কাৰ্ডবোৰ্ড নলীত মেৰিয়াব পৰাকৈ তাঁৰ— ইত্যাদি। তেনেধৰণৰ সৰঞ্জামবোৰৰ সহায়ত বেটেৰী নোহোৱাকৈ ৭৫

কিলোমিটাৰ দূৰত্বত থকা ৰেডিঅ' ষ্টেচনৰ সংকেত সংগ্ৰহ কৰিব পাৰি। (১৯৩০ চনত লিখা বুলেটিনখনৰ উদ্দেশ্য আছিল বিদ্যুৎ নথকা কৃষিপামত ৰেডিঅ'ৰ প্ৰচাৰ কৰা)। দূৰৰ ষ্টেচনৰ সংকেত পাবলৈ হ'লে এটা ভেকুৱাম নলীৰে থকা ডিজাইন এটা মই বিচাৰি পালো। মই ভেকুৱাম নলী এটা কিনিবলৈ পইচা সাঁচিবলৈ ধৰিলো। ইলেক্ট্ৰনিক্সৰ পৰিচিত হৈছিল এনেদৰে— নিজহাতে সজা সৰু-সুৰা বস্তু, সেইবোৰ পৰিবৰ্ধন কৰা, সংশোধন কৰা আৰু সিবিলাকে কেনেদৰে কাম কৰে সেইটো চোৱা। এনেবোৰ কথা বেছি খৰচৰো নাছিল, অতি আমোদজনক কথাটো হ'ল এটুকুৰা তাঁৰৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিলে গেলেনা স্ফটিকৰ ৰেডিঅ' সংকেতটো শ্ৰাব্য সংকেতলৈ পৰিণত হোৱা। সেই কথাটো তেতিয়া মই বুজা নাছিলো যদিও বাৰ বছৰৰ পাছত যেতিয়া মই স্নাতক ছাত্ৰ হৈ অধ্যয়ন কৰিছিলো তেতিয়াহে বুজি পালো।

বাইচাইকেলেও নতুন কথা জনাত সহায় কৰিছিল। স্পকবোৰ ভাঙিলে, কষ্টাৰ ব্ৰেক সঠিকভাৱে খাপ খাই নাথাকিলে, মই অংশবোৰ খুলি পেলাইছিলো। দেউতাই তেতিয়া মোক সহায় কৰে আৰু মেৰামতি কৰা দোকানলৈ মোক লৈ যায়। দোকানত গৈ মেৰামতি নকৰো কিয়নো সেইবোৰ খৰচ বেছি নাছিল। তাত সেইবোৰ কাম কেনেকৈ কৰে তাক চাই থাকো আৰু দৰকাৰী অংশবোৰ কিনি আনি নিজেই মেৰামতি কৰো।

মই কিট্ কিছুমান লৈ উৰাজাহাজৰ আৰ্হি সাজিবলৈ ল'লো। প্ৰথমৰ কেইখন ৰাবাৰ বেণ্ডৰ সহায়ত চলাইছিলো। পাছত সৰু গেছলিনৰ ইঞ্জিন লগালো। পাছত অট' ম'বাইলৰ গাড়ী চলাৰ কৌশলটো মই ইয়াৰ পৰাই আয়ত্ত কৰিছিলো। মই বিভিন্ন আলোচনীত বিজ্ঞানৰ প্ৰবন্ধবিলাক পঢ়িছিলো, কেতিয়াবা হয়তো জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ দুই এখন কিতাপো পঢ়িছিলো। কিন্তু মোৰ আটাইতকৈ ভাল লাগিছিল দৈনন্দিন জীৱনত কাম কৰা বস্তুবোৰৰ কেনেকৈ আৱিষ্কাৰ হ'ল সেইবোৰ পঢ়ি।

স্কুলৰ বিজ্ঞান শিক্ষা তেতিয়া একেবাৰেই ভাল নাছিল। বাৰবছৰ বয়সৰ আগতে বিজ্ঞান শিকোৱা নহৈছিল। প্ৰথম অৱস্থাত শিক্ষকে বিজ্ঞান শিকাওঁতে বস্তুবোৰৰ নামহে মুখস্থ কৰিবলৈ দিছিল। সেইবোৰ কেনেকৈ কৰা হয়, বা কামবোৰৰ নীতিসমূহ নুবুজাকৈয়ে আমাক বিজ্ঞান শিক্ষা দিয়া হৈছিল। সেই শ্ৰেণীবোৰত মোৰ গ্ৰেড ভয়াৱহ আছিল। মোৰ দুজন ভাল শিক্ষক আছিল। এজন জীৱবিজ্ঞানৰ শিক্ষক, তেওঁ বস্তুবোৰ কণ্ঠস্থ কৰাতকৈ ঘটনাবোৰ সংগঠন কৰাতহে জোৰ দিছিল। জীৱ-জগতৰ মাজত থকা সম্পৰ্কবোৰ নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ উপদেশ দিছিল। বিজ্ঞান জগতত অনুসন্ধানৰ বিজ্ঞান শিক্ষা সেয়ে মোৰ প্ৰথম আছিল। আনজন আছিল সেই স্কুলৰে ৰসায়ন শাখাৰ শিক্ষক। তেওঁ স্কুলীয়া ছাত্ৰসকলক পূৰ্ণবয়স্কলোকৰ দৰে জ্ঞান কৰিছিল। উচিত বক্তৃতা দি

গৱেষণাগাৰত সোমাই আমাক পৰীক্ষা কৰিবলৈ দিছিল য'ত মই বেছ জটিল পৰীক্ষাবোৰ কৰিব পাৰিছিলো। যিহেতু সকতেই মই সেইবিলাক প্ৰায় পঢ়ি পেলাইছিলো। হঠাতে মই শ্ৰেণীত আটাইতকৈ প্ৰতিভাৱান ছাত্ৰ হিচাপে পৰিগণিত হ'লো।

পদাৰ্থবিজ্ঞান হ'ল এনে এক বিষয়— য'ত ঘটনাবোৰ কেনেকৈ ঘটে বুজি নোপোৱাকৈয়ে সেইবিলাকৰ নীতি, তথ্য আৰু পৰিমাণবাচক ব্যাখ্যাৰ অনুসন্ধান কৰা হয়। কিছুমানে ভাল পায় বিশ্ব-ব্ৰহ্মাণ্ডৰ উৎপত্তি সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰি, অতি সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম সুদূৰ পৰাহত অন্তৰ্জগতখনৰ কথা ধ্যান কৰি। মই মোৰ চাৰিওফালে পঞ্চেন্দ্ৰিয়ৰ দ্বাৰা অনুভূত হোৱা পৃথিৱীখনৰ কথা জানিবলৈ উৎসুক হৈ পৰিছিলো। বিশেষকৈ পদাৰ্থৰ ধৰ্ম আৰু এইবিলাক ধৰ্মই কিদৰে সূক্ষ্মভাৱে গঠিত জগতখনৰ ঘটনাবোৰ ব্যাখ্যা কৰে সেই সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰা।

সেয়েহে বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়োতে "কন্‌ডেন্‌ছড্ মেটাৰ ফিজিক্স"ৰ প্ৰতি মোৰ আসক্তি বাঢ়িল। প্ৰথম দহবছৰৰ গৱেষণাত মই স্ফটিকীয় গোটা পদাৰ্থ আৰু পোহৰৰ আন্তঃক্ৰিয়া সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰি এই ধৰ্ম গোটা পদাৰ্থৰ ইলেক্ট্ৰনিক গঠন আৰু পোহৰৰ কোৱাণ্টাম দিশত কেনেকৈ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰে তাৰ প্ৰচেষ্টা চলাইছিলো। সেইসময়ত এই বিষয়ে জ্ঞান আৰ্জন কৰাটো অতি চমৎকাৰ কথা আছিল। পৰীক্ষামূলক কাম কাজো দ্ৰুতগতিত আগবাঢ়িছিল আৰু তত্ত্বমূলক কথাবোৰ প্ৰমাণ কৰিছিল। তাৰ পৰাই গাণিতিক আৰ্হিসমূহ নিৰ্মাণ কৰিব পৰা গৈছিল।

গোটা পদাৰ্থৰ ধৰ্মসমূহ জৈৱপদাৰ্থত প্ৰয়োগ কৰিবলৈ মই চেষ্টা কৰিলো। এইক্ষেত্ৰত জিৰ' অৰ্দাৰ ব্যাখ্যাবোৰ তেতিয়ালৈকে দিয়া হোৱা নাছিল, এই ক্ষেত্ৰত মোৰ বৰঙণি অগতানুগতিক আছিল। কিয়নো মই অলপ বেলেগধৰণৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ যত্ন কৰিছিলো। এতিয়া তাত্ত্বিক জৈৱপদাৰ্থলৈ আগবঢ়োৱা বৰঙণিৰ বাবেই বিজ্ঞান সমাজে মোক স্বীকৃতি দিছে। গাণিতিক ভেটি সুদৃঢ় কৰিব নোৱাৰিলেও মই সৰু সৰু সমস্যাবিলাক চিনাক্ত কৰি সেইবিলাকৰ উত্তৰ দিবলৈ যত্ন কৰিছোঁ। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অনুসন্ধানেৰে এই গাণিতিক ব্যাখ্যাবোৰ যাতে প্ৰমাণ কৰিব পৰা হয় তাৰ প্ৰতিও মই সচেতন আছিলো।

এইবিষয়ত প্ৰথম উল্লেখযোগ্য প্ৰবন্ধটো হ'ল কেনেকৈ মগজুৱে কাম কৰে। ই চুম্বকত্ব আৰু ঘূৰ্ণন কাঁচৰ পদাৰ্থবৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যাৰ লগত সাহচৰ্য স্মৃতি (Associative Memory) ৰ ঘটনাসমূহ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ দৃষ্টিৰে স্নায়ুকোষৰ ক্ৰিয়াৰ লগত সামঞ্জস্যপূৰ্ণ কাৰ্যপ্ৰণালীৰ বৰ্ণনা দিয়া হ'ল। কম্পিউটাৰৰ সহায়ত নিউৰ'বায়লজীৰ জটিল কাৰ্য ক্ৰমণিকাসমূহৰ বহু স্বাতন্ত্ৰ মাত্ৰা (degrees of freedom)ৰ সহায়ত গতিবৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দিয়া হ'ল। কেনেকৈ ই গতিৰ শেষত এটা নিৰ্দিষ্ট বিন্দুত উপনীত হয় তাকো

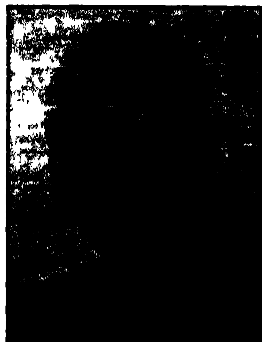
বুজাই দিয়া হ'ল। এই আৰ্হিক "হপফিল্ড আৰ্হি" বোলা হয়। পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ আৰ্হিয়ে কেনেকৈ নিউৰ'বায়োলজীৰ সমস্যা বুজাত সহায় কৰে তাৰ বাবে ই উৎকৃষ্ট উদাহৰণ। এই সাঁথৰ উদঘাটন কৰিবলৈ বহুতো সভা-সমিতি, আলোচনাচক্ৰ আদিত বক্তৃতা দি মূল আৰ্হি প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ মোৰ প্ৰায় দুবছৰ সময় লাগিছিল। মলিকুলাৰ বায়লজীত বিজ্ঞানীসকলে আটাইতকৈ বেছি উদাহৰণ দিয়া মোৰ প্ৰবন্ধটোৰ নাম হ'ল "কাইনেটিক প্ৰুফ-ৰিডিং"। এইটো আছিল প্ৰটিন সংশ্লেষণ বা TRNAৰ ওপৰত লিখা প্ৰথম প্ৰবন্ধ। এই ক্ষেত্ৰত এটা প্ৰশ্ন আহি পৰে। এজন জীৱবিজ্ঞানীয়ে প্ৰশ্ন কৰিব পাৰে, "আচল দৰকাৰী প্ৰতিক্ৰিয়াটো কেনেকৈ ঘটে?" মই ওলোটাই প্ৰশ্ন কৰোঁ, "অদৰকাৰী প্ৰতিক্ৰিয়াবোৰ কিয় নঘটে, যি ক্ষেত্ৰত দৰকাৰী অদৰকাৰী সকলো প্ৰক্ৰিয়া একেই?"

বৰ্তমান মোৰ জিজ্ঞাসা হ'ল, "আমি কেনেকৈ চিন্তা কৰোঁ?" এই প্ৰশ্নটো সদায় মই নিজকে সুধি আহিছো। বয়সৰ লগে লগে প্ৰশ্নটো কঠিন হৈ গৈ আছে। জীৱবিজ্ঞান নে পদাৰ্থবিজ্ঞান? সেইটো একো কথা নহয়। পদাৰ্থবিজ্ঞানক এনেকৈ সংজ্ঞা দিয়া হয়, "পদাৰ্থবিজ্ঞানক যি প্ৰশিক্ষণ দিয়া হয় সি তাকেই কৰে।"

বিজ্ঞান আৰু কিছু ৰাজনীতিৰে এটা জীৱন

জুলিয়ান চি.আৰ. হাণ্ট

য়ুনিভাৰ্ছিটি কলেজ, লণ্ডন, ইউ. কে.



বিজ্ঞানীসকলে সদায় প্ৰশ্ন সোধে। ৰোমান কবি অভিদে কোৱাৰ দৰে, প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি পালেই তেওঁলোক সুখী হয়। যদিহে কোনো ব্যাখ্যা বা তত্ত্বই একেসময়তে কেইবাটাও প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়ে আৰু যদিহে তাৰ ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগ থাকে, তেন্তে তেওঁলোক বেছি সুখী হয়। প্ৰশ্নৰ উত্তৰ প্ৰথম বিচাৰি পোৱাতেই বিজ্ঞানীসকলৰ সাৰ্থকতা। কিন্তু বিজ্ঞানৰ বেছিভাগেই দৌৰ প্ৰতিযোগিতা বুলি নাভাবে। আনকি আইজাক নিউটনৰ দৰে এজন মহৎ আৰু শ্ৰেষ্ঠ বিজ্ঞানীয়েও তেওঁৰ তত্ত্বসমূহে বহুতো প্ৰশ্নৰ যেনে গ্ৰহৰ গতিবিধি সম্পৰ্কে উত্তৰ দিব পৰাত এনেকৈহে কৈছিল যে পূৰ্ব প্ৰজন্মৰ বিজ্ঞানীসকলৰ কান্ধত উঠিহে তেওঁ কিছুদূৰলৈ চাবলৈ সমৰ্থ হৈছিল।

১৯৫৩ চনত মই আৰু মোৰ ভাই যেতিয়া বিখ্যাত বিজ্ঞানী আৰু গণিতজ্ঞ মোৰ খুৰা লিউছ ফ্ৰাই ৰিচাৰ্ডছন আৰু তেওঁৰ পৰিবাৰ ডৰথিৰ লগত বন্ধ কটাবলৈ গৈছিলো। তেতিয়াহে প্ৰশ্ন সোধাৰ মূল্য বুজি পাইছিলো। আমি গাঁৱৰ এখন দোকানৰ পৰা বেলেগ দুই ধৰণৰ কিছুমান ৰং কিনি আনিলো। এটা পাত্ৰত থৈ ৰংবোৰৰ ওপৰত কিছুমান ৰাসায়নিক পদাৰ্থ-ঢালি দিয়া হ'ল। খুৰাৰ সৰু ৰসসালাৰ পৰা ছাল্‌ফিউৰিক এচিড পৰ্যন্ত ল'লো। ফলস্বৰূপে এবিধ ৰং খয়েৰী ৰঙলৈ পৰিণত হ'ল আৰু গোটেই কোঠাটো উৎকট গোন্ধেৰে ভৰি পৰিল। আনবিধ ৰঙৰ একোৱেই নহ'ল। গতিকে আমি পাছৰবিধ ৰঙকে কিনিবলৈ ধৰিলো। খুৰা ৰিচাৰ্ডছনৰ ঘৰটো এটা স্কটিছ হ্ৰদৰ ফালে মুখকৈ আছিল আৰু তেওঁ গোটেই দিনটোৰ প্ৰতিটো কথাকে বিজ্ঞানসন্মতভাৱে চিন্তা কৰিছিল। সেই সময়ত তেওঁ অধ্যয়ন কৰি থকা কিছুমান বিষয় তেওঁ আমাক ব্যাখ্যা কৰিছিল কেনেকৈ হ্ৰদত উটি থকা হালধীয়া গছ পাতবোৰ প্ৰচণ্ড ঢৌৱে আঁতৰাই লৈ যায় যিদৰে আকাশত উৰি যোৱা বেলুনবোৰ বতাহৰ সোঁতে যেনিতেনি লৈ যায়।

বিজ্ঞানসম্পৰ্কীয় প্ৰশ্ন আৰু পৰীক্ষামূলক কথাবোৰ জীৱনৰ আন আন ক্ষেত্ৰ যেনে প্ৰশাসন, ৰাজনীতি এইবিলাকতো খাটে। ৰিচাৰ্ডছনৰ পৰাই মই সন্দেহবাদী

হ'বলৈ শিকিলো। ডাঙৰ নেতাসকলে যুদ্ধত কিয় অৱতীৰ্ণ হৈছিল সেইবোৰ কথা তেওঁ ইতিহাসৰ পুথিত বৰ্ণনা কৰামতে বিশ্বাস নকৰিছিল। কিন্তু তেওঁ অতি যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কৰিছিল যে যুদ্ধৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰ নিৰ্মাণ কৰাৰ উদ্দেশ্যেহে যুদ্ধ কৰিবলৈ লৈছিল। সেই পৰিসংখ্যাই কিছুমান সাধাৰণ নীতি অনুসৰণ কৰে। ই এতিয়াও এটা তৰ্কৰ বিষয়।

মোৰ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰ বিষয় আছিল প্ৰধানকৈ বলবিজ্ঞান আৰু তৰল প্ৰৱাহ বিশেষকৈ বতাহ, সোঁত, ঢৌ আদি সম্পৰ্কে। কেম্ব্ৰীজৰ ট্ৰিনিটি কলেজৰ ফেল' আৰু এজন সম্মানিত গণিতজ্ঞ আৰু প্ৰশাসক মোৰ ককাদেউতা মেক্সৱেল গাৰ্মেটেও মোৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলাইছিল। সৰু ল'ৰা হিচাপে মই বৈদ্যুতিক ট্ৰেইনৰ নক্সা তৈয়াৰ কৰিছিলো আনকি মই মেকান' গিয়েৰ বক্স পৰ্যন্ত সাজিছিলো। চিগাৰৰ বাকচ এটাত মই ৰেডিঅ' স্ফটিকৰ ছেট এটাও সাজিছিলো। বৃটেইনৰ দক্ষিণ উপকূলত অতি বেয়া বতৰতো মোৰ ককাদেউতাৰ সৰু নাওখনত উঠি এই পুতলা ট্ৰেইনখন চলাব পাৰিছিলো। আনকি এবাৰ বৰফ পৰা দিনতো মই চলাইছিলো। প্ৰাকৃতিক জগতখনৰ লগত পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ সম্পৰ্কৰ ৰহস্য বিচাৰি মই তেতিয়াই উৎসুক্য হৈছিলো। হাইস্কুলৰ বন্ধুবৰ্গৰ লগত সাগৰত হোৱা ঘটনাবোৰৰ সংশ্লিষ্ট বহু ধৰণৰ পৰীক্ষা কৰিছিলো বিশেষকৈ প্ৰচণ্ড চাপৰ ওপৰত। ঘৰ্ষণৰ লগত চাপৰ অনুপাত অতি শুদ্ধভাৱে আমি নিৰ্ণয় কৰিছিলো। আৰু তেতিয়াই বিজ্ঞান অনুসন্ধানৰ বহু কলা-কৌশল আয়ত্ত কৰিছিলো।

বিশ্ববিদ্যালয়ত ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়োঁতে মোৰ প্ৰধান বিষয় আছিল তৰল বলবিজ্ঞান আৰু তাপ গতিবিজ্ঞান। শক্তিৰ নতুন উৎস সম্পৰ্কে গৱেষণা কৰিবলৈ মই অতিশয় উদ্বুদ্ধ হৈছিলো। গেছ গৰম কৰি শক্তি উৎপাদন কৰা আৰু উত্তপ্ত গেছ কিদৰে বৈদ্যুতিকভাৱে পৰিবাহী হয় আৰু চুম্বকক্ষেত্ৰৰ দ্বাৰা সেই গেছে যন্ত্ৰ কিদৰে চলাব পাৰে এনে কথা অতি আকৰ্ষণীয় আছিল। ইয়াৰ লগত Magnetohydrodyamics নামৰ নতুন বিষয়টোৰ উদ্ভাৱন হৈছিল। তেতিয়াৰ পৰাই ১৯৪০ চন মানৰ পৰা পৃথিৱীৰ অন্তৰ্ভাগ আৰু মহাকাশৰ নানা কথা এই বিষয়ৰ দ্বাৰা অধ্যয়ন কৰা হৈছিল। জ্যোতিপদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি আমি দেখিলো গৱেষণাগাৰত বা পাৱাৰ ষ্টেচনত অকল্পনীয়ভাৱে গেছে গতি কৰে, উদাহৰণ স্বৰূপে পাইপৰ কাষত জেটৰ সৃষ্টি কৰে। বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিত এনে এটা কথা আছে যে জটিলতাৰ উদ্ভৱ হ'লে বহুক্ষেত্ৰত কিছুমান বিষয়ে তাৰ গুৰুত্ব হেৰুৱাই পেলায়। যদিও MHD শক্তি আৰু নিউক্লীয়েৰ সংযোজন MHD প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰতে বহুখিনি নিৰ্ভৰ কৰে ১৯৬০ চনৰ শেষৰ পৰা MHD শক্তি উৎসই ইয়াৰ ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগ বহুখিনি হেৰুৱাই পেলালে।

লাহে লাহে মই পৰিবেশৰ বৈজ্ঞানিক আৰু ব্যৱহাৰিক সমস্যাবোৰৰ প্ৰতি বেছি

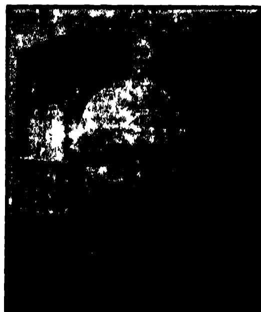
আগ্ৰহশীল হ'বলৈ ধৰিলো— বিশেষকৈ চন্দ্ৰৰ পৰা লোৱা আমাৰ "নীলা গ্ৰহ"টোৰ ছবি দেখি বিশ্বব্যাপী হোৱা ৰাসায়নিক প্ৰদূষণ এচিড বৰষুণৰ সংকটজনক কথাত সচকিত হৈ। তৰল বলবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ লগত আন আন বিভাগ যেনে ৰসায়ন, বতৰ বিজ্ঞান, ভূ-পদাৰ্থ বিজ্ঞান আৰু অভিযান্ত্ৰিক গৱেষণাত অংশ হিচাপে থাকি এই ক্ষেত্ৰত বহু বৰঙণি আগবঢ়াব পৰা হৈছিল। পৰিবেশৰ বহু সমস্যা সমাধানৰ ক্ষেত্ৰত যেনে বতাহে ওখ অট্টালিকা, পাহাৰ, বালিৰ দ'ম, ঘন হাবি আদিত সংঘৰ্ষৰ ফলত কিদৰে গতি সলায়, যাৰ বাবে বিশ্লেষণাত্মক প্ৰক্ৰিয়াৰ দৰকাৰ হয়। ঘূৰ্ণিবতাহে, বা প্ৰচণ্ড জল প্ৰবাহে কিদৰে ধূলিকণা, বাষ্প আদিৰ থানবান কৰি— বায়ুমণ্ডলৰ তাপে কিদৰে প্ৰকৃতিৰ পৰিবৰ্তন ঘটায়, বায়ু কিদৰে আকাশলৈ যায়, শীতল হৈ কিদৰে মাটিলৈ সৰে ইত্যাদি কেতিয়াবা পৰিবেশৰ মন্দ অৱস্থাক নিয়ন্ত্ৰণো কৰিব পাৰি প্ৰদূষণ কমাই বা বনানীকৰণ আদি প্ৰচেষ্টাৰে। মই এনেধৰণৰ বহু প্ৰায়োগিক কামৰ গৱেষণা কৰিছিলো; কিন্তু তাৰ বাবে উচচ গাণিতিক গৱেষণাৰ প্ৰয়োজন হয়। যেনে প্ৰবাহৰ দৈশিক নক্সা তৈয়াৰ কৰা। কম্পিউটাৰ আৰু গাণিতিক ধাৰণাইহে এইবিলাক সমস্যা সমাধানত অৰিহণা যোগাব পাৰে। ডাঙৰ কম্পিউটাৰে এতিয়া বায়ুমণ্ডলৰ আৰু মহাসাগৰীয় গতি, একছেণ্টিমিটাৰ সৰু সৰু টৌৰ পৰা এক কিলোমিটাৰ বিস্তৃত টৌৰ ৰেহৰূপ ছিমুলেট কৰি দেখুৱাব পাৰে। গৱেষণাই ইয়াকো দেখুৱাইছে যে প্ৰচণ্ডভাৱে আলোড়িত তৰংগৰ পৰিসংখ্যা একেধৰণৰ পৰিবেশত একেই হয়। এই পৰিসংখ্যাই জেট বা সৰু সুৰু টৌবোৰ কোনটো কাৰ লগত লাগ লগি প্ৰচণ্ড আলোড়নৰ সৃষ্টি কৰিব তাকো বিশ্লেষণ কৰে।

এই ঘটনাবোৰকে লৈ ১৯২০ চনত এল. এফ. ৰিচাৰ্ডছনে বিখ্যাত কবিতাৰ কলি কেইটামান লিখিছিল। জুলিয়ান হাণ্টেও পাছত এটা সুন্দৰ কবিতা লিখিছিল। বলবিজ্ঞানৰ গৱেষকসকলৰ এই কবিতাকেইটা অতি প্ৰিয়।

প্ৰথম অৱস্থাত কেতিয়াবা প্ৰতিভাৰ সম্যক পৰিচয় পোৱা নাযায়

ডেনিয়েল দ্য জোছেফ

মিন্নেছটা বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ. এছ. এ.



বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰত সৃজনীমূলক কাম কৰি মই সন্তোষজনক জীৱন এটা কটাইছিলো। মোৰ প্ৰথমছোৱা জীৱনৰ পৰা এই কথা গম পোৱা নগৈছিল। সম্ভৱত, মোৰ ভিতৰত থকা উদ্ভাৱনামূলক প্ৰতিভাৰ উমান পোৱাত অসুবিধা হৈছিল। তাৰপৰা মোৰ এই শিক্ষা হ'ল যে আচল কথা নজনাকৈয়ে তোমাৰ সামৰ্থ্য কি সেই কথা সঠিকভাৱে কোৱাটো কঠিন।

চিকাগোত মোৰ দেউতাৰ আ-অলংকাৰৰ ব্যৱসায় আছিল। ৰাছিয়াৰ পৰা আমেৰিকালৈ হোৱা বিদেশী আগমনকাৰীৰ প্ৰৱাহত উটি গৈ তেওঁ তাত উপস্থিত হ'ল। তেওঁৰ বা মোৰ মাৰ পৰিয়ালৰ কোনোৱে বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়া নাছিল বা কোনোধৰণৰ উচ্চশিক্ষা লাভ কৰা নাছিল। কলেজত গৈ পঢ়াৰ বাবে মোক কোনো উৎসাহো দিয়া নাছিল বা আশাও কৰা নাছিল। দেউতাই ভাবিছিল মই তেওঁৰ ব্যৱসায়ত লাগো। মই স্কুলত এজন সাধাৰণ ছাত্ৰ আছিলো আৰু ভৱিষ্যত জীৱনত কি কৰিম সেই বিষয়ে একো ধাৰণা নাছিল। মোৰ স্কুলৰ সমনীয়াসকল সাধাৰণতে দ্বিতীয় বা তৃতীয় প্ৰজন্মৰ ইহুদী আছিল। তেওঁলোকে মোক বিদ্যাশিক্ষাৰ মূল্যাংকনৰ লগত পৰিচয় কৰি দিছিল যিটো মোৰ নিকটপৰিয়ালৰ কোনেও শিকোৱা নাছিল। মোৰ বন্ধুবৰ্গৰ কিছুমান ঈশ্বৰ প্ৰদত্ত প্ৰতিভাৰ অধিকাৰী আছিল আৰু তেওঁলোকে মোৰ ওপৰত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছিল।

স্নাতক হোৱাৰ পাছত মই ডাউন-টাউন চিকাগোৰ ৰুজভেল্ট কলেজত ভৰ্তি হ'লো। মোৰ বেছিভাগ বন্ধু চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'ল। মই দুবছৰৰ পাছতহে বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয় ১৯৪০ চনৰ পৰাই এখন বিখ্যাত বিশ্ববিদ্যালয় আছিল আৰু ইয়াত প্ৰতিভাসম্পন্ন ছাত্ৰৰ সমাহাৰ ঘটিছিল। বিশ্ববিদালয়ত বহু বিভাগ আছিল। মই তাৰে সমাজবিজ্ঞান বিভাগত ভৰ্তি হ'লো।

১৯৪৮-৫০ চনত মই তাৰ ছাত্ৰ আছিলো। এটা এপাৰ্টমেণ্টত মই আন পাঁচজন ল'ৰাৰ লগত একেলগে আছিলো। তাৰে কেইজনমানে সমাজসেৱা, সমাজ-তত্ত্ব আৰু আইনবিভাগত সন্মানিত স্থান লাভ কৰি বুৎপত্তি লাভ কৰিছিল। সেইসময়ত চিকাগোত পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ সোণালী দিন অতিবাহিত হৈছিল। যুদ্ধৰ দিনত প্ৰথম থাৰ্মোনিউক্লীয়েৰ চুলা ইয়াতে নিৰ্মিত হৈছিল। আৰু সেইসময়ৰ প্ৰতিভাধৰ, বিখ্যাত বিজ্ঞানীসকল এই আঁচনিত জড়িত আছিল। মোৰ সংগী এজনে পদাৰ্থবিজ্ঞানত প্ৰশিক্ষণ লৈছিল। আমি তেওঁক 'Benny the Shake' বুলি মাতিছিলো। জটিল ডেওনা পাৰ হোৱা পৰীক্ষাৰ ঠিক আগতে তেওঁ ছুপাৰমাৰ্কেটত তেওঁৰ সমস্ত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ টোকাবোৰ হেৰুৱালে আৰু পৰীক্ষাত পাছ কৰিব নোৱাৰিলে। মই নকওঁ যে তেওঁ টোকাবহী হেৰুওৱাৰ বাবে অকৃতকাৰ্য হ'ল। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ স্নাতক পাঠ্যক্ৰম তেতিয়াৰ দিনত বৰ কঠিন আছিল আৰু পৰীক্ষাও আছিল ভীষণ প্ৰতিযোগিতামূলক। সেয়েহে বহুতে শেষ পৰীক্ষাত কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিব নোৱাৰিছিল। তেতিয়াই মই যদি পদাৰ্থবিজ্ঞান বিষয়ত ভৰ্তি হ'লোহেঁতেন, মই কোনোদিনে বিজ্ঞানীৰ জীৱন কটাব নোৱাৰিলোহেঁতেন।

সমাজবিজ্ঞানত মোৰ কৃতকৰ্ম মধ্যমীয়া ধৰণৰ আছিল। বিশ্ববিদ্যালয়ে চল্লিশ বছৰ ধৰি মোক পাহৰি আছিল। সেয়েহে ১৯৯৯ চনত তৰল পদাৰ্থৰ বলবিজ্ঞানৰ "Professional Achievement" ৰ বাবে মোক পুৰস্কৃত কৰাত মই অতিশয় আনন্দিত হৈছিলো।

চিকাগোৰ বৌদ্ধিক বাতাবৰণ আছিল অত্যন্ত প্ৰাণৱন্ত, উচ্ছ্বাসপূৰ্ণ। আৰু সমাজ, ৰাজনীতি আৰু জীৱন সম্পৰ্কে আলোচনা-বিলোচনা পৰ্যালোচনা হৈছিল। আমাৰ কিছুমানে সেই সময়ত মাৰ্ক্সবাদী ৰাজনীতিৰ প্ৰতি প্ৰবল আগ্ৰহী হৈ উঠিছিল, সেই আগ্ৰহে পাছৰ কিছু বছৰ ধৰি মোৰ জীৱনৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলাইছিল। সমাজবিজ্ঞানত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী পোৱাৰ পাছত মই আৰু মোৰ স্ত্ৰী অন্য এক দম্পতীৰ লগত ফ্ৰান্সলৈ গ'লো। আমি কমিউনিষ্ট দলৰ সমাৱেশত যোগ দিলো, অধ্যয়ন কেন্দ্ৰৰ লগত জড়িত হৈ ফৰাছী ভাষাও শিকিলো এই যাত্ৰাৰ খৰচ আংশিকভাৱে আহৰণ কৰিছিলো কিতাপ বিক্ৰী হোৱাৰ লাভাংশৰ দ্বাৰা। আমি দোকানৰ পৰা তেনেই কম দামতে বহু ভাল ভাল কিতাপ ক্ৰয় কৰিছিলো। তাৰে এখন আছিল Malinowski ৰ 'The Trobriand Islands'। সেইখন আছিল এখন সাংস্কৃতিক নৃতত্ত্ববিজ্ঞানৰ ধ্ৰুপদী পুথি। কিতাপখনৰ আমি ভাল দাম পাইছিলো। কিন্তু আচল লাভ পাইছিলো লিয়ন ট্ৰটস্কিৰ 'Revolution Betrayed'ৰ পৰা। ট্ৰটস্কিৰ প্ৰিয় আৰু অনুগত পাঠকসকলে মুল ধ্ৰুপদী পুথিখনৰ কিতাপ এখন কিনিবলৈ যিকোনো দাম দিবলৈ সাজু আছিল।

জন মেক্‌কাৰ্থীৰ দিনত ১৯৫১ চনত আমি আমেৰিকালৈ ঘূৰি আহিলো। আমাৰ

মনোভাৱ আছিল শ্ৰমিকসকলৰ এক বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন সাধন কৰা। এটা শিল্প উদ্যোগত কাম কৰি নিউইয়ৰ্কত কিছুদিন থকাৰ পাছত আমি কেলিফোৰ্ণিয়াৰ বাৰ্কলেলৈ আহিলো য'ত মোৰ দুটা কাম হ'ল। প্ৰথম কামটো আছিল এটা কাৰখানাত; যিটো কাম অতি ভয়াবহ আছিল। অন্য এটা হ'ল এখন বৰ্কছপত মেকানিষ্টৰ প্ৰশিক্ষণ। সেইসময়ত মই এখন সৰু 'Stude baker' চলাইছিলো। বাহনখন এক গেলেন ইন্ধনেৰে বহুমাইল ধৰি চলাব পাৰিছিলো যদিও বাৰ্কলেৰ পাহাৰীয়া ৰাস্তাত চলাবলৈ বৰ কঠিন আছিল। মোৰ সহকৰ্মীসকলে আগফাল, পাছফাল জোঙা ডাঙৰ ডাঙৰ গাড়ী চলাইছিল। এতিয়া কথাটো ভাবিলে বৰ হাস্যকৰ যেন লাগে। কিছুবছৰ ধৰি লাহে লাহে হোৱা বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তনে মোক আমুৱাবলৈ ধৰিলে। ষ্টালিনৰ অন্যায়ৰ কথাবোৰ ক্ৰুশ্বেভৰ বক্তৃতাবোৰৰ যোগেদি যেতিয়া জানিব পাৰিলো, তেতিয়াই সেই মতবাদ পৰিত্যাগ কৰি মই মুক্ত হ'লো।

মেকানিষ্টৰ প্ৰশিক্ষণ লৈ থাকোঁতেই মই ইঞ্জিনিয়াৰিং আৰু বিজ্ঞানৰ কথাবোৰত নতুন অৰ্থ বিচাৰি পালো আৰু এই কথাবোৰে মোক অতিশয় আনন্দিত কৰিলে। মই জটিল কামবোৰ অতি সূক্ষ্মভাৱে কৰি ভাল পাইছিলো। মেকানিষ্ট প্ৰশিক্ষণাৰ্থীসকলক ওচৰৰে উচ্চ মাধ্যমিক স্কুল এখনত পাঠদান কৰোৱা হৈছিল। শ্ৰেণীত মই আছিলো উজ্জ্বলতম তাৰকা, কাৰণ যিকোনো হিচাপ-নিকাচ আৰু গণনা মই অতি নিৰ্ভুলভাৱে তৎক্ষণাৎ কৰি উলিয়াব পাৰিছিলো। ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ পেশাগত কামত যে মই কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিব পাৰিম সেই কথাৰ সূত্ৰপাত তেতিয়াই হয়।। ক্ৰুশ্বেভৰ বক্তৃতা শুনাৰ পাছত মই চিকাগোৰ ইলিনয়ছ ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন'লজীৰ মেকানিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিঙত ভৰ্তি হ'লো। সমাজতন্ত্ৰৰ আগ্ৰহও মোৰ নাইকিয়া হ'ল। মোক এটা জীৱিকাৰো প্ৰয়োজন হ'ল। নতুনকৈ বিদ্যায়তনিক পাঠ লোৱাৰ কথাও মই ভাবিব নোৱাৰিলো।

ৰাছিয়ানসকলে বহু অৰ্থ খটুৱাই ১৯৫০ৰ দশকত "স্পুটনিক"ৰ যুগ আৰম্ভ কৰিলে। মই মোৰ অধ্যয়নত অতি মনোযোগী হ'লো, কাৰণ মোৰ বয়সো ইতিমধ্যে যথেষ্ট হৈছিল আৰু পৰিয়ালৰ দায়িত্বও আহি পৰিল। মই মোৰ কামত বিশেষভাৱে পাৰদৰ্শিতা দেখুৱালো আৰু এটা ভাল বৃত্তিও পালো। এতিয়া মই বৈজ্ঞানিক জীৱন বাছি লোৱাৰ পথ বিচাৰি পালো। ইলিনয়ছৰ প্ৰযুক্তিগত অনুষ্ঠানত পঢ়ি থাকোঁতে মই বহু মেধাৱী আৰু আদৰ্শৱান শিক্ষকৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিছিলো যাৰ পৰা মই তৰল গতি বিজ্ঞান আৰু প্ৰায়োগিক গণিতৰ উৎকৃষ্ট শিক্ষা লাভ কৰিছিলো। মই এই কথা ক'ব খোজোঁ যে সেই দিনবোৰত আনকি তাৰ পাছৰ বহুবছৰ ধৰি এই বিষয়বোৰ জনাৰ মোৰ সামৰ্থ্যৰ প্ৰতি নিজৰে সন্দেহ উপজিছিল। মোৰ অধ্যাপকসকলে ব্ৰাউন বিশ্ববিদ্যালয়ত মই প্ৰায়োগিক গণিতত স্নাতক হোৱাটো বিচাৰিছিল যদিও মই তাতেই থাকিলো। ১৯৬২ চনত মই পি.

এইচ্. ডি. ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো আৰু ১৯৬৩ চনত মিনেছ্টা বিশ্ববিদ্যালয়ত বলবিজ্ঞান বিভাগত এটা চাকৰি পালো। তেতিয়াৰ পৰা মই সেই বিশ্ববিদ্যালয়তে থাকিলো।

মোৰ বিজ্ঞান-জীৱনটোক কেইটামান বিশেষ অংশত ভাগ কৰিব পাৰি। প্ৰথম ভাগত মই ষ্টেবিলিটি তত্ত্বৰ ওপৰত কাম কৰি প্ৰায়োগিক গণিতৰ কেইবাটাও প্ৰবন্ধ লিখি প্ৰকাশ কৰিলো। ছবছৰ ধৰি মই 'Stability of Fluid Motion' নামৰ কিতাপখন লিখাৰ কামত নিমগ্ন আছিলো। কিতাপখনে মোক এই কথা শিকালে যে যেতিয়া তুমি এখন কিতাপ লিখা তেতিয়া সেই বিষয়ে হোৱা গৱেষণাৰ সকলো কথা অধ্যয়ন কৰি তাৰ পাছত লিখাটো দৰকাৰ, অ'ৰ ত'ৰ কথা টানি আনি লিখাটো উচিত নহয়। বিশেষ অধ্যয়নৰ বাবে ছুটী লৈ মই লণ্ডন বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গৈ ১৯৬৯ চনত কিতাপখনৰ বহু কাম কৰিলো। মোৰ কণমানি ল'ৰা-ছোৱালী কেইটাই ক'বলৈ ধৰিলে যে দেউতাই দিনত লিখে আৰু ৰাতি হ'লে সেইবোৰ মোহাৰি পেলায়। 'Stability'ৰ ওপৰত লিখা মোৰ কিতাপখনে আজিলৈকে সমাদৰ লাভ কৰি আহিছে। সেইসময়ৰ সকলো কাম তাত্ত্বিক নাছিল। গৰ্ডন বীভাৰ্ছৰ লগত একেলগে লিখা "Boundary conditions at a naturally permeable wall" নামৰ প্ৰবন্ধত মোৰ পি. এইচ্. ডি. থেছিছৰ বহু পৰীক্ষামূলক কথা সোমাই আছিল। এই প্ৰবন্ধটোৱে বহুতো নতুন প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰাৰ পথ মোকোলাই দিয়ে আনকি বিখ্যাত বিজ্ঞানী জি. আই টেইলৰৰ শেষ প্ৰবন্ধতো নতুন বাউণ্ডেৰী কনডিছনৰ সূত্ৰপাত ঘটিছিল।

পাছৰ ভাগটো আছিল সম্পূৰ্ণ গণিত সম্পৰ্কে। বায়ফেৰকেছনৰ গাণিতিক তত্ত্ব, সমতল পৃষ্ঠৰ সমস্যা, তৰল বলবিজ্ঞানৰ বিভিন্ন ঘটনা, নন্‌লিনিয়াৰ ডিফিউজন ইকুৱেছন, তাপতৰংগৰ তত্ত্ব এনেধৰণৰ বিষয়বিলাকেই আছিল মোৰ গৱেষণা কৰ্ম। ১৯৮০ চনত মই জি আইয়ুছৰ লগত "Elementary Stability and Bifurcation Theory"ৰ ওপৰত এখন কিতাপ লিখো। সাধাৰণ পৰ্যায়ৰ নহ'লেও এই বিষয়ে আনসকলে লিখা কিতাপতকৈ ই সহজ আছিল। কিতাপখন লিখি আমাৰ খুব ভাল লাগিছিল।

সেইসময়তে মই ভিছ্‌ক' ইলাষ্টিক (Viscoelastic) তৰলৰ প্ৰৱাহৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হ'লো। এইবিধ পদাৰ্থৰ প্ৰবাহ প্ৰক্ৰিয়া অদ্ভুতধৰণৰ। যেতিয়া সাধাৰণ তৰলত এডাল মাৰি ঘূৰোৱা হয় মাৰিডালৰ চাৰিওকাষৰ তৰল পদাৰ্থখিনি তেতিয়া তললৈ যায়। কিন্তু ভিছ্‌ক'ইলাষ্টিক পদাৰ্থৰ ক্ষেত্ৰত ঘূৰ্ণীয়মান মাৰিডালৰ চাৰিওফালৰ তৰল পদাৰ্থখিনি ওপৰলৈহে উঠি আহে। কিমান উঠি আহিব পাৰে সেইটোও আচৰিত কথা। পানী, গ্লিচাৰিণ আদি তৰল পদাৰ্থতকৈ এই পদাৰ্থৰ আচৰণ বেলেগ হয় ইয়াৰ ভৌতিক ধৰ্মসমূহ যেনে ইয়াৰ ওপৰত প্ৰয়োগ কৰা বল, বিকৃতি আদি ধৰ্মবোৰে সৰলৰৈখিক সম্পৰ্কৰ পৰা আঁতৰি আহে। ইয়াৰ আগতে থকা বিকৃতিসমূহেও ইয়াৰ ওপৰত প্ৰভাৱ

পেলায়। মই এই পদাৰ্থৰ প্ৰৱাহৰ গাণিতিক তত্ত্বৰ ওপৰতো কাম কৰিলো, লগতে ভিছ্‌ক'ইলাষ্টিক তৰংগৰ বেগ জোখাৰো উপায় এটা নিৰ্ণয় কৰিলো। তৰংগবোৰ কেনেকৈ মাৰ যায় তাৰো এটা বিশ্লেষণ আগবঢ়ালো। মই লিখা "Fluid Dynamics of Viscoelastic Fluids" নামৰ কিতাপত এই সকলো কথা সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে। নেচনেল ছায়েন্স একাডেমীলৈ নিৰ্বাচন কৰোঁতে প্ৰশংসাপত্ৰত মোৰ কথা এনেদৰে লিখা হৈছিল, "জোছেফে ভিছ্‌ক' ইলাষ্টিক তৰল"ৰ গাণিতিক গাঁথনি সুদৃঢ়ভাৱে বান্ধিছিল। তেওঁ কৰা তাত্ত্বিক বিশ্লেষণ আৰু সুন্দৰ পৰীক্ষামূলক কথাবোৰে বহু গৱেষকক অনুপ্ৰাণিত কৰিছে।

অৱশ্যে এইটোও ভবা উচিত নহয় যে বিজ্ঞানীৰ জীৱনটো অতি মসৃণ। তোমাৰ সহকৰ্মী সকলৰ আক্ৰমণৰ পৰা ৰক্ষা পাবলৈ আৰু স্বীকৃতি লাভ কৰিবলৈ তুমি যথেষ্ট সংগ্ৰাম কৰিবলগীয়া হয়। বিজ্ঞানৰ প্ৰবন্ধবোৰ পাৰদৰ্শীসকলে খুব সূক্ষ্মভাৱে পৰীক্ষা কৰে আৰু তোমাৰ সহকৰ্মী সকলে তোমাক কৃতকাৰ্য হোৱাটো নিবিচাৰে। এসময়ত মোৰ পথপদৰ্শক স্বৰূপ "ক্লীফৰ্ড টুৰেছডেলে পাছত মোৰ বিৰুদ্ধাচাৰণ কৰিবলৈ লাগিল। তেওঁ কণ্টিনোৱাম বলবিজ্ঞানৰ বিশেষজ্ঞ আছিল। প্ৰথমে তেওঁ মোৰ কথা সেই সময়ৰ বিৰল প্ৰতিভাসম্পন্নসকলৰ এজন বুলি লিখিছিল। ১৯৮০ চনত যেতিয়া মোৰ মন পৰীক্ষামূলক আৰু প্ৰায়োগিক কামৰ ফালে ধাৱিত হ'ল, তেওঁৰো তেতিয়া মন সলনি হ'ল। এইটো বৰ দুখৰ কথা যে তেওঁৰ দলটোৱেই পাছত মোক হীনপদস্থ কৰিছিল। জীৱনটো এক বিশেষ খেলা। ৰলিং ষ্টনে কৈছিল, "জীৱনত তুমি যিটো বিচাৰা সেইটো নোপোৱা, কিন্তু তোমাৰ যিটো দৰকাৰ সেইটো পাবা।" ইয়াৰ পাছতে মই প্ৰায়বোৰ একাডেমীলৈ নিৰ্বাচিত হ'লো আৰু শিক্ষায়তনিক সংস্থানসমূহৰ পৰা বিভিন্ন পদক লাভ কৰিলো।

১৯৮০ দশকৰ শেষৰফালে আৰু ১৯৯০ৰ দশকত আমি স্নেহক (lubricant) পদাৰ্থৰ নলীয়েদি হোৱা প্ৰৱাহ অথবা পিছল গুণ সম্পন্ন নলীৰ ভিতৰত হোৱা প্ৰবাহ সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিছিলো। এই অধ্যয়নসমূহৰ কাৰ্যকৰী প্ৰয়োগ বহুত আছিল। ধাৰণাটো হ'ল এই যে যদি পানী আৰু সান্দ্ৰ (viscous) তেল একেলগে নলীৰ মাজেদি প্ৰবাহিত হয় তেলটো নলীৰ বেৰৰ ফালে গৈ প্ৰৱাহটো পিছলাই দিব। পাম্পিং ষ্টেচনত এই পক্ৰিয়াই শক্তিৰ সঞ্চয় কৰিব। অসুবিধাটো হ'ল বেৰত লাহে লাহে তেল জমা হৈ ই পাছত প্ৰবাহৰ বাধা জন্মাব। প্ৰথমে আমি পানী আৰু তেলৰ প্ৰবাহৰ স্থিৰতা সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিলো। পাছত বহুত ধৰণৰ পৰীক্ষামূলক কাম কৰি দেখিলো যে আমি কৰা অধ্যয়নৰ ফলবোৰ পৰীক্ষাৰ ফলৰ লগত মিলি গৈছে। ১৯৯০ দশকৰ শেষৰ ফালে 'অছিন্‌ক্ৰুদ্ কানাদা' নামৰ কম্পেনীটোৱে বিজলীয়া বিটুমেন প্ৰৱাহৰ বাবে পানীৰ

পিচ্ছল ধৰ্মৰ বিষয়ে প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে গুণাগুণ নিৰ্ণয় কৰিবলৈ আমাক দিলে। আমিও বিজলুৱা বিটুমেন গৰম কৰি নাফ্‌থাৰ (Naphtha) লগত মিহলালো। বিটুমেনৰ সান্দ্ৰতা বৰ বেছি আৰু তেলত থকা পানীৰ প্ৰভাৱত ই এঠাল দ্ৰৱ এটাৰ সৃষ্টি কৰে। খনিৰ পৰা জুলীয়া আলকাতৰা উলিয়াই বালি পানীৰ লগত সংক্ৰমণ কৰে। ডাঠ বিজলুৱা পাম্প কৰা অসুবিধা। সংক্ৰমণ কৰাৰ পাছত এইবোৰক এঠাইৰ পৰা আন এঠাইলৈ নলীৰে পঠাবলৈ সুবিধা হয়। বোকাপানীহে এই ক্ষেত্ৰত উত্তম উপাদান। আমাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো লৈ কোম্পানীয়ে ছয়ত্ৰিশ ইঞ্চি ব্যাসৰ নলী সাজি বিটুমেন প্ৰৱাহৰ ক্ষেত্ৰত সৰলতা লাভ কৰিলে।

জুলীয়া পদাৰ্থৰ কণা প্ৰৱাহৰ আমি সংখ্যাত্মক গণনাও কৰিছোঁ। তাৰ বাবে আমি শক্তিশালী ক'ড উলিয়াইছো। সংখ্যাত্মক গণনাবোৰে সংখ্যাত্মক পৰীক্ষাৰ দৰেই প্ৰকৃত পৰীক্ষাৰ নিচিনাকৈ আমি তাৰ ফলাফল নিৰ্ধাৰণ কৰিছোঁ। প্ৰযুক্তিগত কাম-কাজত এইবিলাক বৰ দৰকাৰী কথা।

মই আজিকালি আৰু সান্দ্ৰতনাত্মক ৰবৰৰ নিচিনা তৰলৰ প্ৰবাহৰ কামত আগ্ৰহী হৈছো। এইটো বৰ পুৰণি সমস্যা; কিন্তু সকলোৱে সান্দ্ৰ পদাৰ্থৰ প্ৰকৃত সান্দ্ৰতা শুদ্ধভাৱে বিবেচনা নকৰে। বেছিভাগেই জুলীয়া পদাৰ্থৰ সান্দ্ৰতা নাই বুলি ধৰি লয়। আমাৰ বিশ; ত্ৰিশটামান প্ৰবন্ধৰ বাহিৰে সকলো জুলীয়া পদাৰ্থৰে অকণমান হ'লেও সান্দ্ৰতা থাকে। বাস্তৱক্ষেত্ৰত এনেদৰে ধাৰণা কৰি লোৱাটোৱেই প্ৰয়োজনীয়।

মোৰ চল্লিশবছৰীয়া গৱেষণা-জীৱনত বহুতো প্ৰতিভাৱান আৰু বিস্ময়কৰ ছাত্ৰ লগ পাইছো। মই তেওঁলোকক বৰ ভাল পাওঁ। তেওঁলোকৰ অবিহনে মই আজি যি বৰগুণি যোগাইছো সেইখিনি কৰিব নোৱাৰিলোহেঁতেন। মই ভাবোঁ যে মোকো তেওঁলোকে ভাল পায়। পৰস্পৰৰ প্ৰতি থকা স্নেহ শ্ৰদ্ধাৰে আমি এটা শৈক্ষিক পৰিয়ালৰ দৰে বান্ধ খাই আছিলো আৰু আৱিষ্কাৰৰ আনন্দ সমূহীয়াভাৱে উপভোগ কৰিছিলো। সঁচাকৈয়ে ই এক সুন্দৰ জীৱন।

বৈজ্ঞানিক সত্য

লিয় পি কাদানফ্

চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ. এছ্. এ.



সৰু থাকোঁতে মই প্ৰথমে গণিতৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিলো; তাৰ পাছত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ আগ্ৰহ জন্মিল। কিয়নো এই বিজ্ঞানৰ সঁচা ঘটনাবোৰ বৰ্ণনা আৰু অনুসন্ধান কৰাৰ সম্ভাৱনা বেছি। মোৰ কিশোৰ অৱস্থাত উদাহৰণ স্বৰূপে এটা সমকোণী ত্ৰিভুজৰ 'c' বাহুৰ বৰ্গ, 'a' বাহুৰ বৰ্গ আৰু 'b' বাহুৰ বৰ্গৰ যোগফলৰ সমান কথাটো প্ৰমাণ কৰি দেখুৱাওঁতে অসুবিধা হোৱা নাছিল। যদিও সেই সময়ত মোৰ মনলৈ কিছু সন্দেহ আৰু জটিলতা আহিছিল। উপৰোক্ত সিদ্ধান্তবোৰ বিভিন্ন ত্ৰিভুজৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰমাণ কৰি মই উত্তেজনা আৰু বিস্ময় অনুভৱ কৰিছিলো।

পাছলৈ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ দ্বাৰা বিশ্বৰ ঘটনা নিৰ্ধাৰণ কৰি সত্যাসত্য প্ৰমাণ কৰি মই আৰু বেছি উত্তেজিত হৈছিলো। 'স্ৰদিনজাৰৰ সমীকৰণৰ পৰা হাইড্ৰজেন পৰমাণুৰ বহু কথা ক'ব পাৰি। কোনো খোকোজা নলগাকৈ, দ্বিধাহীনভাৱে কিবা এটা উলিওৱাৰ সম্ভাৱনা, যেনে হাইড্ৰজেন'ৰ পৰা বিকিৰিত ৰশ্মিৰেখাৰ বিষয়েও নিঃসন্দেহে মানুহে ইয়াৰ অন্তৰ্ভাগৰ কথা নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰে। এইবোৰ কথাই মোৰ কল্পনাশক্তি বঢ়াই দিছিল। ময়ো বহুত নতুন আৰু সত্য কথা কোৱাৰ সপোন দেখিছিলো। মোৰ কল্পনাত বিশ্বজগতৰ অন্তৰ্নিহিত বহুত অদ্ভুত কথাই বিচৰণ কৰিছিল।

কৈশোৰ আৰু যৌৱনকাল মই কেতিয়াবাই পাৰ কৰিছো। মই অনুভৱ কৰো যে মোৰ বিজ্ঞানৰ জীৱনটো ডেকা বয়সৰ অদ্ভুত কল্পনাবোৰে ভৰাই ৰাখিছিল। মোৰ এই পেশাগত বৈজ্ঞানিক জীৱনটো তেতিয়াৰ পৰা এতিয়ালৈকে অৰ্থৱহভাৱে কটাই মই অতি সুখী আৰু সন্তুষ্ট। মই জগত সম্পৰ্কে এক বহল দৃষ্টিভঙ্গী লাভ কৰিলো। মই উপলব্ধি কৰো যে জীৱনৰ সৰু সৰু ঘটনাবোৰত মনোনিৱেশ কৰিহে বিজ্ঞানৰ দ্বাৰা সত্যৰ সন্ধান আৰু প্ৰকাশ কৰাৰ সামৰ্থ্য লাভ কৰা যায়। প্ৰেম, ন্যায়, মানৱীয়তা আৰু প্ৰকৃত সত্য জনাতকৈও আমি বাস্তৱ বস্তুবোৰহে ভালদৰে বিচাৰি পাওঁ। গতিকে

বিজ্ঞানৰ দ্বাৰা আবৃত অংশটো জনাৰ প্ৰতিহে মই আগ্ৰহী হ'লো। মোৰ মূল দৃষ্টিভংগীৰ পৰা কেতিয়াও আঁতৰি অহা নাই। সেই দৃষ্টিভংগী হ'ল ঘটনাবোৰ আৱিষ্কাৰ কৰা আৰু বৰ্ণনা কৰা, যিবিলাক সদায় সঠিক হ'ব লাগিব।

তাকে কৰিবলৈ যাওঁতে বিজ্ঞানে বোধহয় জীৱনৰ অন্য কথাৰ ওপৰতো প্ৰভাৱ পেলায়। আমাৰ পৃথিৱীখন নানা ধৰণৰ মিথ্যাকথাৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱিত হয় মানুহৰ এটা সম্পূৰ্ণ দলক অসৎ বুলি ভবা, শুকাই যোৱা তৈলক্ষেত্ৰখনত উৎপাদনস্থলী বুলি ভবা, সংকীৰ্ণ ৰাজনৈতিক দৃষ্টিভংগীকে বিশ্বজনীন বুলি ভবা, দুৰ্নীতিগ্ৰস্ত সমাজ ব্যৱস্থাকে বহুক্ষেত্ৰত আঁকোৱালি থকা ইত্যাদি। বিজ্ঞান আৰু বিজ্ঞানীসকলে কৰা কামৰ এটা অতি ডাঙৰ উপকাৰ হ'ল তেনেধৰণৰ ভুল ধাৰণাবোৰক কিছু অংশত ভুল বুলি মানি লোৱা।

বিজ্ঞানীৰ ক্ষেত্ৰতো অৱশ্যে কেতিয়াবা কেতিয়াবা অনাহকত হুলস্থুলৰ সৃষ্টি হয়। আমি বেছি শীতল সংযোজন বা উত্তপ্ত সংযোজনৰ প্ৰতি খুব আশাবাদী হওঁ, গ্ৰহাণুপুঞ্জক খুন্দা মৰাৰ প্ৰযুক্তি নিৰ্মাণ কৰিব খোজোঁ, বিজ্ঞানৰ অবাস্তৱ কামৰ বাবে শকত পুঁজি খটুৱাবলৈ ৰাজনৈতিক সুবিধা আদায়ৰ বাবে তৰ্ক কৰো, তেতিয়া আমি বিজ্ঞানীসকলেও আমাৰ চাৰিওফালৰ লোকসকলৰ দৰেই অনাহকতে চিঞৰ-বাখৰ কৰোঁ। অবিশ্বাস্য কথা প্ৰতিপন্ন কৰি পুঁজি সংগ্ৰহ কৰাসকলে ন্যায়সংগতভাৱে এই কথা ক'ব নোৱাৰে যে মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ চৰকাৰে নিজৰ সুবিধাৰ বাবে বৈজ্ঞানিক কথাৰ অপব্যৱহাৰ কৰিছে। পৰিচালনাৰ ভুলৰ বাবেই কেতিয়াবা কেতিয়াবা বেট্‌লগ, বেল্ লেবৰেটৰী, লুচেণ্ট আদি আগশাৰীৰ অনুষ্ঠানতো শঠতাপূৰ্ণ কাম হয়; তেতিয়া আমি এই দাবী কৰিব নোৱাৰোঁ যে আমাৰ পৃথিৱীখন কোম্পেনীৰ গণনাপদ্ধতিতকৈ বেছি ভাল। আমি যদি বিজ্ঞানীসকলেই সত্যাচৰণ নকৰোঁ, তেন্তে কোনে কৰিব?

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান, প্ৰযুক্তি আৰু মহাকাশলৈ প্ৰত্যাৱৰ্তন

কৃষ্ণস্বামী কস্তুৰীৰংগান

ৰাজ্যসভাৰ সদস্য, বাংগালোৰ



দক্ষিণ ভাৰতৰ কেৰালা ৰাজ্যৰ এৰ্ণাকুলাম নামৰ সৰু চহৰ এখনত মোৰ শিশুকালতেই জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মিছিল। মহানগৰৰ চকুত চমক লগোৱা পোহৰৰ অভাৱত তেতিয়াৰ চল্লিশৰ দশকত আমাৰ গাঁৱৰ নিচিনা মফচল চহৰৰ নিশাবোৰ তৰাৰে ঠাহ খাই থকা উজ্জ্বল আকাশেই আলোকিত কৰিছিল। সেই পৰিবেশত ডাঙৰ হ'বলৈ পোৱা মোৰ মনটোতো তৰাভৰা আকাশখনে বিস্ময় জগাইছিল। এৰ্ণাকুলামৰ আকাশৰ মাজত নেক্‌লেছৰ দৰে জিলিকি থকা হাতীপটীটো মোৰ মনত এতিয়া স্পষ্ট হৈ আছে। সেই দৃশ্য এতিয়া আৰু কোনো নগৰত দেখা পোৱা নাযায়। তৰা, পোহৰ এইবোৰে মোৰ মনত নানাধৰণৰ কল্পনাৰ দোলা দিলে। তেনেতে মই হাইস্কুলত পঢ়িবলৈ মুম্বাই চহৰলৈ আহিলো। ৰাতিৰ আকাশৰ গোপন ৰহস্যবোৰ জানিবলৈ মোৰ মনত সদায়েই গভীৰ আগ্ৰহ আছিল। হাইস্কুলত থাকোঁতে আৰু মহাবিদ্যালয়ৰ প্ৰথম ভাগত মই পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিতৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'লো। মোৰ বাবে পদাৰ্থবিজ্ঞান শিকাটো অতি আনন্দৰ আছিল। তুমি তোমাৰ চৌপাশে দেখি থকা বস্তুবোৰৰ অন্তৰ্নিহিত নীতিবোৰ, যিবোৰে তাৰ সকলো ঘটনা পৰিচালিত কৰে সেই কথাবোৰ উপলব্ধি কৰি হৃদয়ংগম কৰিলে এটা বিশেষ আনন্দ পাবা। সেইদৰে গণিতো ইয়াৰ অন্তৰ্বতী নীতি-নিয়মেৰে মোৰ বাবে উত্তেজনাপূৰ্ণ খেলা হৈ পৰিছিল। যিকোনো ধৰণৰ সমস্যা সমাধানৰ বাবে মই কেতিয়াও আমনি পোৱা নাছিলো। এই আগ্ৰহ আগত ৰাখিয়েই মই বম্বে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা পদাৰ্থবিজ্ঞানত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো। কিন্তু মোৰ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ আকৰ্ষণো অলপো নকমিল। পদাৰ্থবিজ্ঞানে এইক্ষেত্ৰত বেছিহে সহায় কৰিলে।

তেনেতে মই ডঃ বিক্ৰম ছাৰাভাইৰ লগত কাম কৰাৰ সুযোগ পালো। বিক্ৰম ছাৰাভাই মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানী হিচাপে বিশেষভাৱে পৰিচিত। সেই সময়ত

তেওঁ আহমেদাবাদৰ ফিজিকেল ৰিছাৰ্চ লেবৰেটৰীত (পি.আৰ.এল)ত জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ কাম-কাজৰ বাবে আগভাগ লৈছে। এই গৱেষণাগাৰ মহাজাগতিক ৰশ্মি আৰু বায়ুমণ্ডলীয় পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বাবে জনাজাত। মই যেতিয়া তেওঁৰ আগত পি. আৰ. এলত জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ গৱেষণা কৰাৰ বাবে ইচ্ছা প্ৰকাশ কৰিলো, তেওঁ অতি সোনকালেই মোক আলোচনাৰ বাবে মাতি পঠালে। এতিয়াও মোৰ স্পষ্টকৈ মনত আছে কেনেকৈ তেওঁ মোৰ আগ্ৰহ আৰু যোগ্যতা নিৰ্ণয় কৰিছিল। শিক্ষায়তনিক স্তৰত তেওঁ মৌলিক আৰু উচ্চ পৰ্যায়ৰ দুয়োধৰণৰ কথা সুধিছিল। কিছুমান পোনপটীয়া প্ৰশ্ন আৰু আন কিছুমান জটিল ধৰণৰ প্ৰশ্ন আছিল। গৱেষণাক্ষেত্ৰত লগা কঠোৰ শ্ৰম আৰু প্ৰচেষ্টাৰ কথা ব্যাখ্যা কৰি তেওঁ মোৰ আগ্ৰহৰ কথাও বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিছিল। লগতে বিদ্যায়তনিক দিশটোও বুজাই দিছিল। শেষত এই কথাও জনালে যে গৱেষণা কৰিবলৈ সুযোগ দিলেও অতি নিম্ন পৰিমাণৰ বেতনহে দিয়া হ'ব আৰু গৱেষণাৰ সমস্যাবোৰে পি. এইছ. ডি ডিগ্ৰী দিব পৰাটোও সুনিশ্চিত নহয়। মই মোৰ আগ্ৰহৰ কথা প্ৰকাশ কৰি গৱেষণাৰ প্ৰতি থকা মোৰ আন্তৰিক ইচ্ছাৰ কথা তেখেতক জনালো। তেওঁ তেতিয়া এই কথা ক'লে যে ভাৰতবৰ্ষ মহাকাশ-গৱেষণাত দৃঢ় পদক্ষেপ দিবলৈ সাজু হৈছে। বোধহয় মোক তেওঁ সুদূৰ ভৱিষ্যতৰ কথাও সঁকীয়াই দিব খুজিছিল। নতুনকৈ উত্থিত হোৱা এক্স-ৰে জ্যোতির্বিজ্ঞানত কাম কৰিবলৈ মই সন্মত হ'লো। 'স্কৰ্পিয়াছ' নামৰ নীহাৰিকাত থকা প্ৰথম এক্স-ৰে নক্ষত্ৰটো আৱিষ্কৃত হোৱা তেতিয়া মাথোঁ এবছৰহে হৈছে।

মোৰ গৱেষণাৰ জীৱন আৰম্ভ কৰা আৰু মোক এজন পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিজ্ঞানী হিচাপে গঢ় দিয়াত ড° ছাৰাভায়ে যিধৰণে আগভাগ লৈছিল, সেই কথা সঁচায়ে অতুলনীয়। মই বিভিন্ন ধৰণৰ কাম কৰিব লগা হৈছিল— ধাতু কটা, পাৱাৰ ছিষ্টেমৰ সৰঞ্জাম সজা; সৰু সৰু পাৱাৰ ছাপ্লাইৰ নক্সা তৈয়াৰ কৰা, কাঁচৰ নলী সজা, গাইগাৰ মুলাৰ কাউণ্টাৰৰ বাবে বায়ু নিষ্কাষণৰ নক্সা অঁকা, ইলেক্ট্ৰনিক বৰ্তনী তৈয়াৰ কৰা, মহাজাগতিক বিকিৰণ ধৰা পেলাবলৈ বেলুনে কঢ়িয়াই নিয়া পেল'ড্‌ছ (payloads) সজা ইত্যাদি। এনেদৰে মই নানাধৰণৰ কৌশল আয়ত্ত কৰি অভিজ্ঞ হৈ পৰিছিলো। প্ৰথম দুবছৰ মোৰ এইবোৰ কৌশল শিকোতেই অতিবাহিত হ'ল। তাৰোপৰি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বহু গভীৰ কথা বা জ্ঞানো আহৰণ কৰিবলগীয়া হ'ল। কণাৰ আচৰণৰ পৰা আৰম্ভ কৰি বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বিকিৰণ, বায়ুমণ্ডলত হোৱা বিকিৰণৰ আন্তঃক্ৰিয়া আৰু আন্তঃনাক্ষত্ৰিক মাধ্যমত হোৱা বিকিৰণ, বেলেগ বেলেগ চুম্বকক্ষেত্ৰত হোৱা আয়নিত কণাৰ গতি, নক্ষত্ৰ বিস্ফোৰণত হোৱা নিউক্লীয় আন্তঃক্ৰিয়া, গেছ ডিছচাৰ্জৰ তত্ত্ব, উষ্ণতা চুম্বক ক্ষেত্ৰ আৰু ঘনত্ব সাপেক্ষে এক্স-ৰে উৎপাদন আদি এই সকলো বিষয় মোৰ অধ্যয়নত অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব

লগা হ'ল। স্মৃতি হৈ যোৱা এইবছৰ দুটা মোৰ বাবে আছিল অসাধাৰণ। তেনে অভিজ্ঞতা মোৰ পাছৰ তিনি দশক ধৰি পাৰকৰা কৰ্মময় আৰু শিক্ষায়তনিক বা গৱেষণা কৰা দিনবোৰত আৰু কেতিয়াও হোৱা নাছিল। পাছৰ দুই তিনি-বছৰত মহাজাগতিক এক্স ৰশ্মিৰ বৰ্ণালী জুখিবলৈ এটা এক্স-ৰে দূৰবীক্ষণ নিৰ্মাণ কৰিছিলো আৰু বেলুনৰ সহায়ত মধ্যমীয়া ধৰণৰ শক্তি জুখিব পাৰিছিলো। সই কামবোৰ আছিল অতি উত্তেজনাপূৰ্ণ। এই অধ্যয়নে মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ উৎস সম্পৰ্কে জনাত আমাক বহুখিনি সহায় কৰিছিল।

সেই দিনবোৰত আমি যিকেইজন ছাত্ৰই জ্যোতির্বিদ্যা, বায়ুমণ্ডলীয় পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু মহাজাগতিক ৰশ্মি সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিছিলো, সেই আটাইকেইজনৰ প্ৰত্যেকে কৰা কাম সম্পৰ্কে আলোচনা কৰিছিলো, সেই ক্ষেত্ৰত অন্যান্য ঠাইত বিকশিত হোৱা নতুন কামবোৰৰো পৰ্যালোচনা হৈছিল। তেনে এক আলোচনাত এদিন মই নতুনকৈ আৱিষ্কৃত হোৱা এক্স-ৰেৰ উৎস স্কক্‌ছ-১ ৰ প্ৰভাৱ জানিবলৈ সেই ৰশ্মি নিৰ্ধাৰণ কৰাৰ সম্ভাৱনাৰ কথা উল্লেখ কৰিলো— পৃথিৱী পৃষ্ঠৰ পৰা ৫০-৮০ কিলোমিটাৰ উচ্চতাত থকা আয়োনোস্ফেৰিক-ডি অঞ্চলত ইয়াৰ যি আয়নীকৰণৰ প্ৰভাৱ আছে তাৰ দ্বাৰা। সৌৰ এক্স-ৰে আৰু পৃথিৱীৰ কাষতে থকা স্কক্‌ছ-১ৰ এক্স-ৰেৰ আপেক্ষিক শক্তি গণনা কৰি এইটো কৰা সহজ হ'ব। সূৰ্যৰ পৰা সাধাৰণতে যি এক্স-ৰে নিৰ্গত হয় তাৰ শক্তি সাধাৰণতে ২ৰ পৰা ১০ কিলো ইলেক্ট্ৰন ভল্ট। পি. আৰ. এলত নিম্ন 'D' অঞ্চলৰ আয়নীকৰণ জোখা হৈছিল বিশেষ ধৰণৰ প্ৰতিফলনৰ দ্বাৰা। টাছ্‌খেন্দৰ পৰা আহমেদাবাদলৈ ১৬৪ কিলোহাৰ্টজৰ যোগাযোগ লাইনৰ ক্ষেত্ৰশক্তি নিৰ্ধাৰণ কৰি। ক্ষেত্ৰ শক্তিৰ দ্বাৰা কোনো ঠাইৰ আয়নীকৰণ কিমান হৈছে ঠাৱৰ কৰিব পাৰি। একেৰাহে কৰা নিৰ্ধাৰণে সৌৰ এক্স-ৰেৰ শক্তি কিমান সাল-সলনি হৈছে সেই কথা নিৰ্ণয় কৰে। নতুনকৈ আৱিষ্কৃত স্কক্‌ছ-১ৰ এক্স-ৰেৰ শক্তি 'D' অঞ্চলত ১০$^{-৬}$ আৰ্গ/(ছেঃমিঃ)^{২} ছেকেণ্ড। সেইবাবে যি ঋতুত স্কক্‌ছ-১এ ১৬৪ কিলোহাৰ্টজ শক্তি প্ৰতিফলন কৰে সেই সময়তে ইয়াৰ প্ৰভাৱ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। দিনৰ ভাগত স্কক্‌ছ-১ৰ শক্তি এশগুণ বেছি হ'ব সৌৰ এক্স-শক্তিৰ বাবে। আস! কি সুন্দৰ কথা। ভালকৈ অনুসন্ধান কৰি পোৱা গ'ল যে আগতে ৰেকৰ্ড কৰা তথ্যৰ পৰা ইয়াৰ প্ৰভাৱ স্পষ্টকৈ জনা গ'ল। নাক্ষত্ৰিক প্ৰভাৱৰ অস্তিত্বই আগতে উদয় হোৱা ৰহস্যজনক সন্দেহ এতিয়া দূৰ কৰিলে। এইটো সঁচাকৈয়ে বৰ উল্লেখনীয় আৱিষ্কাৰ। কিয়নো তাৰ আগলৈকে পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলত কোনো অজ্ঞাত নক্ষত্ৰৰ প্ৰভাৱ জানিব পৰা নগৈছিল বহুতে এই কথা গ্ৰহণ কৰিলে আৰু আৱিষ্কাৰৰ সত্যতা প্ৰতিপন্ন কৰিলে। মুঠতে লৰান ৰেডিঅ' নেভিগেচন চিষ্টেমত ঘটি থকা দীৰ্ঘদিনীয়া সংকেত-প্ৰতিবন্ধক এটাৰ ৰহস্য বুজাৰ সুবিধা এটাও এটা দলে

বিচাৰি পালে। মোৰ বাবে ই হ'ল এক আন্তৰ্বিভাগীয় সমস্যা আৰু ইয়াৰ গৱেষণামূলক অনুসন্ধানৰ বাবে পি. আৰ. এল-ৰ আবহাওৱা অতি সুচল আছিল।

এইবাৰ ডঃ ছাৰাভায়ে মোক অকাট্য যুক্তি সহকাৰে মহাকাশ প্ৰযুক্তি বিশেষকৈ উপগ্ৰহ প্ৰযুক্তিৰ প্ৰতি আগ্ৰহ বঢ়াই তুলিলে। মোৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ওপৰত আয়ত্ত কৰা জ্ঞান, পৰীক্ষামূলক কৌশলৰ উদ্ভাৱন, বিশেষকৈ বেলেগ বেলেগ বিষয়ত কৰা অধ্যয়নৰ ভিত্তিত এই কথা দোহাৰিলে যে এনেধৰণৰ ব্যতিক্ৰমী ক্ষেত্ৰত কৰা গৱেষণাত মই সফলতা লাভ কৰিম। সত্তৰৰ দশকৰ প্ৰথম ভাগত বিজ্ঞানীসকলে এই বিষয়টোত বৰ গুৰুত্ব নিদিছিল যদিও পাছলৈ ইয়াৰ গুৰুত্ব বাঢ়িল।

সঁচাকৈয়ে তেওঁৰ ভৱিষ্যদ্বাণী ফলিয়ালে "ছিষ্টেম স্পেচিয়েলিষ্ট"ৰ পদবীত থকা হেতুকে ভাৰতৰ প্ৰথম উপগ্ৰহ "আৰ্যভট্ট"ৰ নক্সা সঁজা আৰু নিৰ্মাণ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত মই আগভাগ ল'বলগীয়া হৈছিল, পৃথিৱী নিৰীক্ষণ কৰা পৰীক্ষামূলক দুটা উপগ্ৰহ ভাস্কৰ-১ আৰু ২ নিৰ্মাণ কৰোতে মইয়ে নেতৃত্ব দিব পাৰিছিলো। সেই দলটোক পাছত ভাৰতৰ IRS(Indian Remote Sensing Satellites) নামৰ উপগ্ৰহলানি সাজোঁতে মই পৰিচালনা কৰাৰ দায়িত্ব লৈছিলো।

মহাকাশত উদ্ভৱ হোৱা একোটা সমস্যা বুজাপৰা সমাধানৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষজ্ঞ সকলৰ সমন্বিতে বিজ্ঞান প্ৰযুক্তি আৰু পৰিচালনাৰ মাজত অতি নিয়াৰিকৈ সংযোগ স্থাপন কৰিব লগা হৈছিল। ভাস্কৰ-১ত পঠিওৱা এটা টেলিভিছিয়ন কেমেৰাৰ উদ্দেশ্য আছিল পৃথিৱীৰ ছবি তোলা। কেইদিনমান পৃথিৱীকক্ষত ঘূৰি ফুৰোঁতে ইয়াক ষ্টৰ'ত ৰখা হৈছিল। কামৰ সময়ত কেমেৰাটো খোলাৰ লগে লগে সাংঘাতিক বৈদ্যুতিক বাধাৰ সন্মুখীন হ'ব লগা হ'ল। পৃথিৱীৰ মহাকাশ গৱেষণাগাৰত বায়ুনিষ্কাষণ কৰি থোৱা প্ৰকোষ্ঠৰ ভিতৰত থকা এটা কেমেৰাৰ ওপৰত ইয়াৰ হ'ব পৰা আসোঁৱাহসমূহৰ অধ্যয়ন কৰা হ'ল কম্পিউটাৰৰ ছিমুলেচনৰ যোগেদি। অতি সোনকালেই আমি এই সিদ্ধান্তলৈ আহিলো যে উচ্চ বিভৱসম্পন্ন বিন্দু আৰু মাটিৰ লগত সংযোজিত প্লেট এখনৰ ওপৰত বৈদ্যুতিক অচল অৱস্থাৰ সৃষ্টি হৈছে। বিশেষকৈ পে লোড (pay load) নিষ্কাষণ কৰা প্ৰকোষ্ঠত ৰাখিলে পাম্পৰ নলীত ৰখা গেছটো লাহে লাহে চেম্বাৰলৈ ওলাই আহি ডিছচাৰ্জ হোৱাৰ সম্ভাৱনা বেছি হয়। বেলেগ বেলেগ গেছৰ চাপ দি সেই বিভৱ পৰিসৰত আমি ডিছচাৰ্জৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ অধ্যয়ন কৰিলো। তেনে অৱস্থাত ডিছচাৰ্জ হ'ব পৰা গেছৰ চাপ সম্পৰ্কে আমি সম্পূৰ্ণ অৱগত হ'লো। এটা বিশেষ মানৰ তলত থকা চাপত এই ডিছচাৰ্জৰ সমস্যাটো নাইকিয়া হৈ যায়। অন্য এঠাইত কৰি থকা এই পৰীক্ষাই আমাক বায়ু নিষ্কাষিত প্ৰকোষ্ঠত পে ল'ডৰ অদ্ভুত আচৰণ সম্পৰ্কে জানিবলৈ দিলে আৰু ভৱিষ্যতে কক্ষপথত বিজুতি ঘটাৰ প্ৰতি আমি

সাৱধান হ'বলৈ শিকিলো। বাকী কেইমাহত আমি সংৰক্ষিত গেছৰ কিমানখিনি প্ৰকোষ্ঠলৈ পঠাব লাগিব তাক নিৰ্ভুলভাৱে উলিয়াই সেইমতে কাম কৰাৰ পাছত দেখিলো ছমাহ ধৰি মহাকাশত সুপ্ত হৈ থকা যন্ত্ৰপাতিবোৰে কাৰ্যক্ষম অৱস্থালৈ আহি এতিয়াই পৃথিৱীৰ সুন্দৰ সুন্দৰ ছবিবোৰ মৰ্ত্যবাসীলৈ পঠিয়াবলৈ ধৰিলে। আমাৰ আনন্দ আৰু উত্তেজনাও বৃদ্ধি পালে। বিভিন্ন বিভাগত কাম কৰা দল এটাৰ সমন্বয়মূলক কাম-কাজৰ পৰিচালনা কৰা ই এক উত্তম উদাহৰণ। বিশেষকৈ পদাৰ্থবিদ, প্ৰযুক্তিবিদ, গণিতজ্ঞ আৰু কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানীসকলৰ ঐকান্তিক প্ৰচেষ্টাই এই কামত সফলতা আনিছিল।

মোৰ কৰ্মজীৱনৰ শেষৰ দহটাবছৰত ভাৰতীয় মহাকাশ কাৰ্যসূচীৰ সফল ৰূপায়ণৰ বাবে এই দলৰ প্ৰণালীবদ্ধভাৱে কৰা জ্ঞান আহৰণ আৰু বৈজ্ঞানিক বিশ্লেষণৰ সমন্বয়ে যথেষ্ট অৰিহণা যোগাইছিল। পৃথিৱীৰ আগশাৰীৰ পাঁচ নে ছখন দেশৰ লগত মহাকাশবিজ্ঞানৰ গৱেষণা আৰু কাৰ্যসূচী প্ৰণয়নৰ ক্ষেত্ৰত সমানে শাৰী পূৰাইছিল। জাতীয় বিকাশৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত এই কৃতকৰ্মৰ বাবে মই অতিশয় সন্তোষ লাভ কৰিছিলো।

মহাকাশ গৱেষণাৰ অতি ব্যস্ত মুহূৰ্তবোৰৰ মাজতো মই জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন কথাবোৰ জানিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো। সেইসময়তে আমেৰিকাৰ MIT-ৰ ফিলিপ মৰিছন আৰু তেওঁৰ সহকৰ্মীসকলে লিখা এটা অপূৰ্ব প্ৰবন্ধ মই "নেচাৰ" নামৰ আলোচনীত পঢ়িবলৈ পাইছিলো। প্ৰবন্ধটোত ক্ৰমবিকশিত ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক দিশৰ পৰা সূৰ্যৰ চাৰিওফালে এক স্থায়ী বিশেষ ধৰণৰ আঙঠিৰ গঠন থকাৰ সম্ভাৱনাৰ কথা উল্লেখ কৰিছিল। ১৯৮০ চনৰ ১৬ ফেব্ৰুৱাৰীত হোৱা সূৰ্য গ্ৰহণৰ সময়ত আমি অৱলোহিত ফ'ট'মিটাৰৰ সহায়ত সৌৰ ব্যাসাৰ্ধৰ পাঁচগুণ দূৰত্বলৈকে পুঙ্খানুপুঙ্খভাৱে বিশ্লেষণ কৰিলো। তেনেধৰণৰ কোনো আঙঠিৰ অস্তিত্ব নেপালেও এই পৰীক্ষাৰ সহায়ত আমাৰ MITৰ দলটোৰ আৰ্হিটোৰ জটিলতাখিনি বুজাত সহায় হৈছিল। গৱেষণা বিষয়ৰ প্ৰতি থকা আগ্ৰহে মোক বৌদ্ধিক অনুসন্ধানত ব্ৰতী কৰিছিল। একে সময়তে তেনে দৃষ্টিভংগীয়ে মোক তীক্ষ্ণ বুদ্ধিসম্পন্ন কৰাৰ লগতে যিকোনো কথা গভীৰভাৱে বিশ্লেষণ কৰিবলৈও শিকাইছিল, যিবোৰ গুণ এটা দলক নেতৃত্ব দিবলৈ আৱশ্যক আছিল।

মহাকাশ অভিযানৰ যিকোনো আঁচনিৰ সফল ৰূপায়ণৰ বাবে কৰ্মদক্ষ আৰু প্ৰতিযোগিতামূলক প্ৰতিভা থকা বিজ্ঞানী, প্ৰযুক্তিবিদ আৰু অভিযন্তাৰ দলগত প্ৰচেষ্টাৰ দৰকাৰ। তেনে এটা দলক নেতৃত্ব দিবলৈ আৰু সুচাৰুৰূপে পৰিচালনা কৰিবলৈ হ'লে সকলোৰে সন্মান আৰ্জন কৰিব পৰা এজন নেতাৰ প্ৰয়োজন।

এইক্ষেত্ৰত অতীতৰ কথা স্মৰণ কৰি মই অনুভৱ কৰো যে কোমল বয়সৰ যুৱ প্ৰজন্মক ভৱিষ্যতৰ বিজ্ঞানী হিচাপে গঢ় দিয়াত ড° ছাৰাভাইৰ অৱদান অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ।

প্ৰথম পৰ্যায়ৰ গৱেষণাতে মৌলিক আৰু বুনিয়াদী গৱেষণাত মনোনিৱেশ কৰিব পাৰিলেহে কোনোবাই কথাবোৰ বেলেগধৰণেৰে চিন্তা কৰিবলৈ শিকে আৰু উদ্ভাৱনামূলক কামবোৰৰ প্ৰতি স্পৃহা বাঢ়ে। তাৰোপৰি সৃজনীমূলক কামবোৰৰ হেঁপাহে এজন পৰীক্ষামূলক গৱেষকক আত্মবিশ্বাস গঢ়ি তোলাৰ লগতে জটিল প্ৰযুক্তিগত কামবোৰ কৰাত পাৰদৰ্শী কৰি তোলে। বিশ্লেষণাত্মক দৃষ্টিভংগীৰে সকলো কথাৰ বিচাৰ কৰে। কেৱল কামত কৃতিত্ব লভাই নহয় সকলোৰে প্ৰশংসা আৰু সন্মান লাভ কৰে।

আমি এতিয়া প্ৰায়েই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মৌলিক গৱেষণাৰ প্ৰতি আগ্ৰহ কমি যোৱাৰ কথা কওঁ, কিন্তু বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিগত গৱেষণাত নেতৃত্ব দিব পৰা লোকৰ সংখ্যাও যে লাহে লাহে কমি আহিছে সেই কথাৰ প্ৰতি সচেতন হোৱা উচিত। দূৰদৃষ্টি সম্পন্ন নেতাৰ অবিহনে কোনে বিজ্ঞান-গৱেষণা আৰু প্ৰযুক্তি উন্নয়নৰ আঁচনি নিৰ্মাণ আৰু কাৰ্যকৰী ব্যৱস্থা ল'ব? তেনেক্ষেত্ৰত সামাজিক আৰু অৰ্থনৈতিক বিকাশৰ বাবে বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ ভূমিকা বিপদগ্ৰস্ত হ'ব। এই কথা বহলাই নক'লেও হ'ব যে তৃতীয় বিশ্বৰ বাবে ই এক উদ্বিগ্নতাৰ কাৰণ হৈ পৰিছে।

বৈজ্ঞানিক গৱেষণা মানৱজাতিৰ অস্তিত্বৰ স্বাক্ষৰ

ভ্লাদিমিৰ আই. কিলিছ্ বৰক
কেলিফোৰ্ণিয়া বিশ্ববিদ্যালয়,
লছ এঞ্জেল্‌ছ্, ইউ.এছ্.এ.



এনে এক জনপ্ৰিয় প্ৰৱাদ আছে, "তুমি যদি বুদ্ধিমান, তেন্তে ইমান দৰিদ্ৰ কিয়?"

কি কাৰণে আমাৰ কিছু সংখ্যকে বিজ্ঞানী হ'বলৈ সিদ্ধান্ত লওঁ, যদিওবা ব্যৱসায়ী, উকীল আৰু ডাক্তৰৰ উপাৰ্জনৰ ক্ষমতা বেছি?

এজন বিখ্যাত ৰুছ্ লেখক এল. টলষ্টয়ে এবাৰ লিখিছিল যে এজন লোকে লিখে বাবেই তেওঁ লেখক নহয়, লেখক এজনে নিলিখাকৈ থাকিব নোৱাৰে। মই ভাবোঁ সেই একেটা কথাই বিজ্ঞানীৰ ক্ষেত্ৰতো খাটে। বিজ্ঞান হ'ল এক উত্তেজনাপূৰ্ণ অভিযান য'ত আৱিষ্কাৰৰ যোগেদিয়েই প্ৰকৃত ফল পোৱা যায়। অৰ্থ সম্পদৰ যোগেদি আমি কি পাওঁ? স্বাধীনতা বা মুক্তি! অন্যবিলাক পেশাত হয়তো উন্নতি আৰু সন্মানো পোৱা যায়। কিন্তু প্ৰকৃতিৰ ৰহস্য উদ্‌ঘাটনৰ যি ৰোমাঞ্চকৰ অনুভূতি তাক কেৱল এনেক্ষেত্ৰতহে পোৱা যায়।

এফ প্ৰেছৰ উক্তিমতে হঠাৎ হোৱা উপলব্ধি, কাম আৰু চিন্তাৰ যোগ্যতা আৰু এক বুজাপৰাৰ অনুভূতি তেতিয়াহে আহে যেতিয়া একে মনৰ মানুহে দলগতভাৱে কাম কৰে।

১৯৬০ চনৰ কথা। তেতিয়া শীতল যুদ্ধ শীৰ্ষত। মই মস্কোত ভূ-কম্পনৰ তত্ত্বৰ ওপৰত কাম কৰি আছোঁ। মই মোৰ সমস্যাক লৈ নিমগ্ন হৈ আছোঁ। মই গাণিতিক প্ৰত্যাহ্বানবিলাক বৰ উপভোগ কৰিছিলো। বাস্তৱ জীৱনত ইয়াৰ সম্পৰ্ক সম্বন্ধে মই বেছি চিন্তা কৰা নাছিলো। ৰাছিয়ান (তেতিয়া ছোভিয়েট) একাডেমী অৱ্ ছায়েন্সৰ প্ৰেছিডেণ্টৰ পৰা মই আহ্বান পালো। তেওঁ জেনেভাৰ "পেলেছ অৱ্ নেচনছ্"ৰ পৰা এটা বাৰ্তা পালে এইবুলি যে তাত ছোভিয়েট য়ুনিয়ন, মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰ আৰু বৃটেইনক

নিউক্লীয়েৰ অস্ত্ৰ দখলত থকা এই তিনি ৰাষ্ট্ৰৰ প্ৰযুক্তি-কৌশলসকল ৰুদ্ধদ্বাৰ বৈঠকত বহিব। প্ৰেছিডেণ্টে জেনেভাৰ পৰা পোৱা এখন চিঠি মোক দেখুৱালে। চিঠিখনত এই কথা লিখিছিল যে আমেৰিকাৰ বিজ্ঞানী ফ্ৰাংক প্ৰেছে মস্কোৰ পাৰদৰ্শী কেইজনক তৰ্কাতৰ্কি কৰি মোৰ কথা উল্লেখ কৰিছে। অতি বিস্মিত হৈ মই গৈ জেনেভাত উপস্থিত হ'লো।

সেইসময়ত পৃথিৱীৰ প্ৰতিজন মুনিহ, তিৰোতা বা শিশুৱে নিউক্লীয়েৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰই কৰিব পৰা ধ্বংসৰ ভয়াবহ কবলত পৰাৰ আশঙ্কাত ভুগিছিল। প্ৰত্যেকখন শক্তিশালী দেশে এবাৰতে দেশবিলাকক ধ্বংস কৰিব পৰা নিউক্লীয়েৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰ উৎপাদন কৰিছিল। তেওঁলোকে ৰকেটৰ সহায়তে বিশমিনিট সময়ৰ ভিতৰতে লক্ষ্যস্থানত উপনীত হৈ সেই কাম সমাধা কৰিব পাৰে। আনহাতে প্ৰতিখন দেশৰে শত্ৰুপক্ষক কেইমিনিটমানৰ পাছত ধ্বংস কৰাৰ প্ৰতিশোধ লৈ বিনষ্ট কৰাৰ সুবিধাও কৰি লৈছিল। Mutually Assured Destruction (অথবা MAD) নামৰ পাৰস্পৰিকভাৱে কৰিব পৰা সুনিশ্চিত ধ্বংস গৰাহৰ ভয়ে কিছুবছৰলৈ সকলোকে আশ্বস্ত কৰিব পাৰিছিল। নিউক্লীয়েৰ পৰীক্ষাবোৰ কৰি থকা মানে দিনে দিনে শক্তিশালী বোমা প্ৰস্তুত কৰা। গোলকীয় নিউক্লীয়েৰ দীৰ্ঘসূত্ৰীকৰণ লাহে লাহে অসমতাপূৰ্ণ হ'বলৈ ধৰিলে। নিউক্লীয়েৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰৰ পৰীক্ষাকাৰ্যত বাধা আৰোপ কৰিবলৈ নিউক্লীয়েৰ শক্তিসম্পন্ন তিনিওখন দেশে চুক্তি স্বাক্ষৰ কৰিবলৈ ইচ্ছা প্ৰকাশ কৰিলে, সেই কাৰণে প্ৰযুক্তিবিদসকলক ইয়াৰ পৰা উদ্ভৱ হোৱা সমস্যা সমাধানৰ বাবে মাতি পঠোৱা হৈছিল।

কেনেধৰণৰ সমস্যা, সেইবিলাক হ'ল এনেধৰণৰ ঃ (১) নিউক্লীয়েৰ শক্তিধাৰী ৰাষ্ট্ৰসমূহে নতুন নিউক্লীয়েৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰ পৰীক্ষা কৰাত বাধা আৰোপ কৰি চুক্তি স্বাক্ষৰ কৰিব লগা হৈছিল, (২) এনে চুক্তি স্বাক্ষৰিত হোৱাৰ পাছতো এখন ৰাষ্ট্ৰই চুক্তিৰ নিৰ্দেশ ভংগ কৰি মনে মনে মাটিৰ তলত নিউক্লীয়েৰ বিস্ফোৰণ ঘটালে আৰু তৃতীয় সমস্যাটো হ'ল অন্যান্য ৰাষ্ট্ৰই এই নিয়ম ভংগৰ ঘটনা কেনেকৈ ধৰা পেলাব?

পাছত দেখা গ'ল যে ভূ-কম্পন তত্ত্বৰ লগত এই সমস্যাৰ যোগসূত্ৰ আছে। মাটিৰ তলত গোপনে কৰা এই বিস্ফোৰণৰ বাবে হোৱা কম্পন ভূ-কম্পনৰ স'তে একেই। কিন্তু বিজ্ঞানীসকলে এই দুই কম্পনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কেনেকৈ গম পাব? হঠাতে মোৰ তাত্ত্বিক জ্ঞান কামত খটুৱাব পৰাৰ সুবিধা এটা ওলাল।

যুদ্ধৰ শীতল বতাহ আমাৰ চাৰিওফালে। মানুহৰ মনত ৰাজনৈতিক চাপে ক্ৰিয়া কৰিছে। লৌহ-পৰ্দাৰ বিপৰীতফালে অৱস্থান কৰা বিজ্ঞানী-প্ৰযুক্তিবিদ্‌সকলে সাংস্কৃতিক তাৰতম্য পৰিহাৰ কৰি একেলগে এই উপায় উদ্ভাৱনৰ প্ৰচেষ্টা চলাইছে। বিজ্ঞানীয়ে ভূগোলৰ ৰেখা নেমানে। অহৰহ প্ৰচেষ্টা, পাৰদৰ্শিতা আৰু কঠোৰ পৰিশ্ৰমৰ দ্বাৰাহে আমি এক উমৈহতীয়া ভাষাৰে এই সমাধান বিচাৰি উলিয়াব পাৰিম।

এই ঘটনাই মোক শিকালে যে দেশ, জাতি, বৰ্ণভেদে সকলো বিজ্ঞানীয়ে একেধৰণে ভাবে আৰু পৰস্পৰৰ মাজত সহযোগিতা কৰে। সেয়েহে মই বিদেশত থাকিও কোনোধৰণৰ নিঃসংগতা অনুভৱ কৰা নাছিলো। এই অভিজ্ঞতাও হ'ল যে বিজ্ঞান থকালৈকেহে মানৱ জাতিৰ উন্নতি হ'ব আৰু জীয়াই থাকিব।

এজন ফৰাছী বিশেষজ্ঞই কৈছিল, "নেপোলিয়ন যদি স্পিনোজাৰ দৰে জ্ঞানী হ'লহেঁতেন, তেওঁ চাৰিটা প্ৰবন্ধ সংকলন প্ৰকাশ কৰিব পাৰিলেহেঁতেন।

সাধাৰণ লোকে বিশ্বাস কৰে যে বিজ্ঞানৰ সাগৰত ডুব গৈ থকাজনে অদ্ভুত আচৰণ কৰে। সঁচা কথা ক'বলৈ গ'লে এজন অতি অসাধাৰণ পাণ্ডিত্যৰ গণিতজ্ঞই এনে কিছুমান কাম কৰিছিল যে কেতিয়াবা ঘৰৰ বাহিৰলৈ ওলাই যাওঁতে তেওঁ দুযোৰ বেলেগ বেলেগ জোতাৰ দুপাত পিন্ধি ওলাইছিল। আনহাতে খুব সূক্ষ্মভাৱে অনুধাৱন কৰিলে এই কথাও ওলাই পৰে যে বিজ্ঞানীসকলেই পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ বেছি প্ৰেক্টিকেল মানুহ। সকলো নতুন প্ৰযুক্তি প্ৰতিৰক্ষাৰ পৰা আৰম্ভ কৰি আমোদ-প্ৰমোদৰ শিল্প-উদ্যোগলৈকে এই সুকলোবোৰ মৌলিক গৱেষণাৰ পৰাই উদ্ভৱ হয়। এণ্টিবায়োটিক, ইলেক্ট্ৰনিক্স, বায়োটেক্নলজি, কৃত্ৰিম আঁহ, সেউজ বিপ্লৱ, ফৰেন্‌জিক বিজ্ঞান আদি কৰি কেইটামান উদাহৰণতেই যথেষ্ট। এতিয়া কেৱল মাত্ৰ মৌলিক বিজ্ঞানেহে আমাক নতুন শক্তিৰ উৎকৰ্ষ, নতুন খনিজ পদাৰ্থৰ সন্ধান, সন্ত্ৰাসবাদৰ বাবে প্ৰতিৰক্ষা প্ৰদান, কেঞ্চাৰ ৰোগৰ প্ৰতিৰোধ, নতুন ধৰণৰ যাতায়াত ব্যৱস্থা আদি দিব পাৰে। তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানত উৎকৰ্ষ লাভ কৰা বিজ্ঞানীক বিত্তীয় অনুষ্ঠানসমূহেও বিচাৰে। ফাৰ্মাচিউটিকেল শিল্পৰ সঞ্চালক বা প্ৰতিষ্ঠাপকসকল সাধাৰণতে বায়োলজিকেল গৱেষণাৰ লোক। সেয়েহে, মৌলিক বিজ্ঞানত জ্ঞান আহৰণ কৰিলে আমি যিকোনো ধৰণৰ কামকে কৰিব পাৰোঁ।

জে ৰেষ্টনাৰে কৈছিল, "কিছুমান বিপদ হিট্‌লাৰ, ষ্টালিন বা পাৰমাণৱিক বোমাই কৰা ধৰণেৰে মান সভ্যতাৰ প্ৰতি আতঙ্কৰ সৃষ্টি কৰে।"

সাধাৰণতে এই কথা উপলব্ধি কৰা হয় যে আমাৰ সভ্যতাৰ অস্তিত্ব প্ৰাকৃতিক বা মানুহৰ দ্বাৰা কৰা বিপৰ্যয়ে বিনাশ কৰিব খোজে। সেইবিলাকৰ ভিতৰত ভূমিকম্প, মহানগৰসমূহ মানুহে সৃষ্ট কাৰকৰ দ্বাৰাই প্ৰদূষিত বা ধ্বংস, অৰ্থনৈতিক অথবা সামাজিক সংকট ইত্যাদি। বৰ্তমান নিউক্লীয়েৰ অপপদাৰ্থসমূহৰ ৰেডিঅ' এক্টিভ্ প্ৰতিক্ৰিয়া, বিভিন্ন দেশৰ মহানগৰীত হোৱা ভূমিকম্প, মানুহৰ মাজত হোৱা হিংসা-দ্বেশ বৃদ্ধি বা অন্যান্য গোলকীয় সংকটসমূহ প্ৰতিনিয়ত ঘনীভূত ৰূপ ধাৰণ কৰিছে। এনে সংকট বাঢ়ি গৈ আছে। সেই সংকটৰ সন্মুখীন হ'বলৈ কোটি কোটি ডলাৰ খৰচ কৰা হৈছে।

সংকট মোচনৰ আশা আৰু দায়িত্ব ধন-সম্পদতকৈও বৌদ্ধিক চিন্তাৰ ওপৰতহে

নির্ভৰ কৰে। ফ্রান্সৰ প্ৰবচন এটাৰ মতে মানুহে ধন-সম্পত্তিলৈহে বেছি আকৰ্ষিত হয়। "মানুহে আহৰণ কৰা ধন-সম্পদ লৈ কেতিয়াও সুখী নহয়, কিন্তু জ্ঞানক লৈ আত্মতুষ্টি লাভ কৰে।" কেৱল মৌলিক গৱেষণাইহে সংকট মোচনৰ পথ মুকলি কৰিব পাৰে।

মেক্‌জৰ্জ বান্দিয়ে কৈছিল, "আমাৰ সময় এতিয়া এনেকুৱা যে যি কথা আমি সম্পূৰ্ণকৈ বুজি পোৱা নাই সেই কথাকে লৈ তৰ্কত অৱতীৰ্ণ হওঁ।"

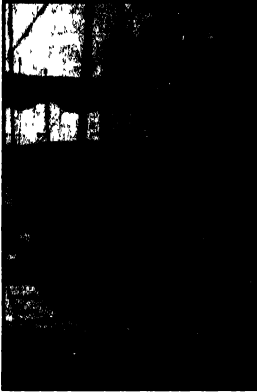
বৈজ্ঞানিক গৱেষণা হ'ল ৰহস্যময় আৰু অজান দেশলৈ উত্তেজনাপূৰ্ণ ভ্ৰমণ আৰু মানৱ জাতিৰ অস্তিত্ব ৰক্ষক। বিজ্ঞানীসকলেই তেওঁলোকৰ কলা-কৌশলেৰে সকলো প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হ'ব পাৰে আৰু মানৱজাতিকো সংকটৰ গৰাহৰ পৰা উদ্ধাৰ কৰিব পাৰে।

শেষত মই এই কথা ক'ব খোজোঁ যে বিজ্ঞানৰ আদি-অন্ত নাই। মানৱ জাতি আৰু প্ৰতি-ব্যক্তিৰ ক্ষেত্ৰত আটাইতকৈ দৰকাৰী কথা হ'ল মানৱীয় গুণ। মানৱীয়ভাবে ব্যৱহাৰ কৰিলে বিজ্ঞানেই হ'ল আমাৰ এৰাব নোৱৰা অভিভাবক আৰু ৰক্ষক।

বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ আনন্দ

জোছেফ বি. কেলাৰ

ষ্টেন্‌ফোৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



আমাৰ দেউতাই কেতিয়াবা মোক আৰু ভাইটিক সাঁথৰ সমাধান কৰিবলৈ দিয়ে। উদাহৰণ এটা দিওঁ। এটা হাঁহে এজাক হাঁহক লগ পালে। "এই, এশটা হাঁহৰ জাক!" জাকটোৰ নেতাজনে ক'লে, "আমি এশটা হাঁহ নহয় দেই! আমি যিমান আছো তাক দুগুণ কৰি, তাৰ আধা লোৱাৰ পাছত তোমাকো ধৰিলেহে এশটা হ'ম বুজিছা।" জাকটোত কিমান হাঁহ আছিল?

মই অঙ্ক কৰি খুব ভাল পাইছিলো আৰু প্ৰাথমিক, হাইস্কুলত এইবিষয়ত বেছ ভাল কৰিছিলো। গতিকে কলেজত মই এই বিষয়টোকে প্ৰধান বিষয় হিচাপে পঢ়িম বুলি ভাবিলো। প্ৰথম বাৰ্ষিকত মই পদাৰ্থবিজ্ঞানকো এটা বিষয় হিচাপে পঢ়িছিলো। পদাৰ্থ বিজ্ঞান পঢ়ি মই ইমান ভাল পালো যে মই সেই বিষয়কে মূল বিষয় হিচাপে পঢ়িম বুলি ঠিৰাং কৰিলো। গণিতকো এটা বিষয় হিচাপে ল'লো। পাছত গৈ মই গণিতত ডিগ্ৰী ল'লো।

পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষণাগাৰটো মোৰ বাবে খেলা হৈ পৰিল। বৈদ্যুতিক সঁজুলিবোৰ, মাইক্ৰ'স্কোপ, লেন্স, সমাৰোপক যন্ত্ৰ এইবোৰ লৈ মই খেলা কৰিবলৈ ধৰিলো। ইলেক্ট্ৰনৰ আধান জুখিবলৈ মিলিকানৰ সেই বিখ্যাত তেলৰ টোপালৰ পৰীক্ষাটো মই বাৰে বাৰে কৰিছিলো। মই এক্স-ৰে যন্ত্ৰটো ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ শিকি গুলীবিদ্ধ কাঠ এটুকুৰাৰ ছবি লৈছিলো। বন্ধু এজনৰ লগ লাগি মই এটা পুৰণা ক্লাউড চেম্বাৰত কাম কৰিছিলো আৰু ইয়াক কাম চলাব পৰা কৰি ৰেডিয়ামৰ পৰা নিৰ্গত হোৱা আল্‌ফা কণাৰ পথ নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰিছিলো। এই সকলো পৰীক্ষাৰ আঁৰত থকা তত্ত্ববোৰো সমানেই উত্তেজনাপূৰ্ণ। গাণিতিক নিৰ্ণয়ৰ দ্বাৰা হিচাপ কৰি ফলসমূহ কি হ'ব বুজিব পৰা গৈছিল। এই কামটোৱে মোক ইমান আকৰ্ষণ কৰিলে যে মই তেনেধৰণৰ কামতহে বেছিকৈ লাগিলো।

দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ সময়তে মই স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰি এটা কামত নিযুক্তি পালো। এই কামত শব্দধ্বনিৰ সহায়ত ছাব্‌মেৰিন ধৰা পেলোৱাৰ কৌশল প্ৰয়োগ কৰিব লগা হ'ল। এটা সমস্যা হ'ল ছাবমেৰিনৰ পৰা প্ৰতিফলিত হৈ অহা শব্দ ধ্বনিৰ তীব্ৰতা নিৰ্ণয়। আন এটা সমস্যা হ'ল সাগৰৰ উপৰি পৃষ্ঠ আৰু তলীৰ পৰা শব্দসংকেত কিমানখিনি প্ৰতিফলিত বা ঠেকা খাই আহিব সেই কথাটো বুজা। লগতে সাগৰৰ পানীয়ে কিমান অংশ শোষণ কৰি ল'ব তাকো নিৰ্ধাৰণ কৰিব লগা হ'ল।

পাছলৈ মই শাব্দিক ধ্বনিৰ তত্ত্ব প্ৰয়োগ কৰি একেধৰণৰ গাণিতিক আৰ্হিৰে এই সকলো ধৰণৰ তৰংগ সম্পৰ্কে বিশ্লেষণ ব্যাখ্যা আগবঢ়ালো। সেয়েহে মই একে আৰ্হিকে ৰেডিঅ' তৰংগ প্ৰৱাহ, ৰাডাৰ পোহৰ তৰংগ, সাগৰ পৃষ্ঠৰ তৰংগ, ভূ-কম্পনৰ তৰংগ, বিস্ফোৰণ কম্পনৰ তৰংগ ইত্যাদি তৰংগসমূহৰ বিষয়ে বিশ্লেষণ কৰিব পৰা হ'লো। পাৰমাণৱিক বিজ্ঞানৰ ইলেক্‌ট্ৰিন আৰু নিউক্লীয়াছৰ জোখ-মাখৰ সম্ভাৱনীয়তাও হ'ল এক প্ৰকাৰ তৰংগ। মই সেই বিলাকো বিশ্লেষণ কৰিলো।

সকলোধৰণৰ তৰংগ ধৰ্ম নিৰ্ণয় কৰাৰ বাবে নতুন প্ৰণালী এটা উদ্ভাৱন কৰাৰ মোৰ সৌভাগ্য হৈছিল, ইয়াৰ নাম হ'ল Geometrical Theory of Diffraction, চমুকৈ GTD, ই জ্যামিতিক পোহৰ তত্ত্বকো সামৰি লয়। আনহাতে কোনো বস্তুৰ চোকা দাঁতিত হোৱা বা চুকত হোৱা বা মিহি পৃষ্ঠত হোৱা সমাৰোপণ এইবিলাকো ইয়াৰ অন্তৰ্গত। লগতে এই আৰ্হিয়ে পৰিমাণগত ধৰ্ম নিৰ্ণয় কৰাৰ উপৰিও তৰংগ কিদৰে প্ৰবাহিত হয় তাৰ প্ৰকৃত ছবিখন দাঙি ধৰে।

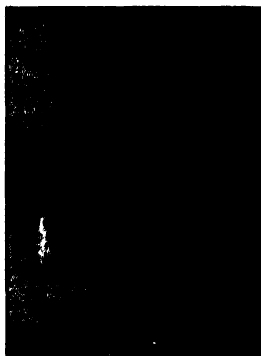
একে ধাৰণাৰে কোৱাণ্টাম বলবিদ্যাতো মই শক্তি স্তৰ নিৰ্ণয় কৰাৰ এটা উন্নত প্ৰণালী নিৰ্মাণ কৰিলো। এই প্ৰণালীক EBK প্ৰণালী অৰ্থাৎ আইনষ্টাইন, ব্ৰিলোৱাঁ আৰু কেলাৰ প্ৰণালী বুলি জনা যায়।

নতুন ধাৰণা এটা মনত খেলালেই সি মোৰ বাবে এটা খেলা হৈ পৰে। গোটেই জীৱন ধৰি মই এনেধৰণৰ সমস্যা সমাধানত ব্যস্ত আছো। তেজৰ প্ৰৱাহ, স্নায়ুতন্ত্ৰৰ জোঁকাৰণি, মগজুৰ বিকাশ, তৰল-প্ৰৱাহ, দৌৰা, ওজন দঙা, শাৰী পতা তত্ত্ব ইত্যাদি বিভিন্ন সমস্যাৰ লগত মই জড়িত।

আমাৰ মহান সমকালীনসকল

ইছাক এম্ খালাটনিকভ্

লেন্দো, ইন্‌ষ্টিটিউট, মস্কো, ৰাছিয়া



ইটালীৰ ট্ৰিষ্টি (Trieste) নগৰীত ১৯৬৮ চনত ইণ্টাৰনেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ থিয়ৰেটিকেল ফিজিক্সৰ (ICTP) এটা নতুন ভৱন মুকলি কৰাৰ উপলক্ষে উৎসৱমুখৰ পৰিবেশত এখন সভা আয়োজিত হৈছিল। এই কেন্দ্ৰটো প্ৰতিষ্ঠা কৰিছিল পাকিস্তানী পদাৰ্থবিদ আব্দাছ ছালামে, তেতিয়া তেওঁ আছিল লণ্ডনৰ ইম্পেৰিয়েল কলেজৰ অধ্যাপক। পাছত তেওঁ পদাৰ্থবিজ্ঞানত নোবেল বঁটা লাভ কৰিছিল। ট্ৰিষ্টি কেন্দ্ৰটো এতিয়া পৃথিৱীবিখ্যাত। পৃথিৱীৰ প্ৰায়বিলাক তত্ত্ববিদে এই কেন্দ্ৰ পৰিদৰ্শন কৰিছে। তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বাবে প্ৰতিষ্ঠা কৰা লেন্দো ইনষ্টিটিউটৰ লগত প্ৰায় একেসময়তে এই কেন্দ্ৰ ১৯৬৪ চনত প্ৰতিষ্ঠা কৰা হয়। এইটো কেৱল মাত্ৰ এটা সমকালীনতাই নহয় পঞ্চাশৰ দশকত তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানত হোৱা মহৎ অৱদানৰ লগত সংগতি ৰাখি বিজ্ঞানৰ উদ্ভাৱনাকে যথাৰ্থতে ই প্ৰতিফলিত কৰিছিল। সেই সময়ত কোৱাণ্টাম ইলেক্ট্ৰডাইনেমিক্স আৰু অতি পৰিবাহী তত্ত্বই প্ৰাধান্য লাভ কৰিছিল। ছালামৰ মতে ICTPৰ মূল লক্ষ্য হ'ল তৃতীয় মহাদেশবোৰৰ (এছিয়া, আফ্ৰিকা আৰু লেটিন আমেৰিকা) পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ উন্নতি সাধন কৰা। ভিয়েনাৰ IAEAৰ সৌজন্যত এই কেন্দ্ৰৰ স্থাপন আৰম্ভ হৈছিল যদিও ইয়াৰ বাবে ইটালী চৰকাৰে শতকৰা আশী ভাগ অৰ্থসাহায্য আগবঢ়াইছিল। এই অৰ্থদানৰ বাবে ছালামৰ সহকৰ্মী বিজ্ঞানী পাওলো বুদিনিখে সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰিছিল। এই ইটালীয়ান পদাৰ্থবিদজনক সহকৰ্মী হিচাপে লৈ ছালামে নিঃসন্দেহে জ্ঞানীলোকৰ কাম কৰিলে। কেন্দ্ৰটোৰ উদ্বোধনী অনুষ্ঠানত অতি উচ্চখাপৰ অধিবেশন পতা হৈছিল, য'ত ছালামে কৰা সকলো কামৰ বৈশিষ্ট্য ফুটি উঠিছিল। এক ডজনতকৈও বেছি সংখ্যক নোবেল বিজ্ঞানীক আমন্ত্ৰণ জনোৱা হৈছিল, অংশ গ্ৰহণকাৰী তালিকাতো বিখ্যাত প্ৰায়সকল তত্ত্ববিদক সামৰি লোৱা হৈছিল। লেন্দো ইনষ্টিটিউটৰ সঞ্চালক হিচাপে সেই সময়ৰ ইউ. এছ. এছ. আৰ. একাডেমী অব্ ছায়েন্সে আমাৰ প্ৰতিনিধিসকলৰ তালিকা এখন দিবলৈ মোক পৰামৰ্শ দিছিল। এই ঐতিহাসিক সন্মিলনত

যোগ দিবলৈ মই এই সকল প্ৰতিনিধিৰে তালিকা প্ৰস্তুত কৰিছিলো। ডি. এল. গিঞ্জবাৰ্গ, এ. এ. আব্ৰিকছভ, ই. ম. লিফ্‌ছিট্‌জ, এল. দি. ফাৰ্দ্দিভ, ই. এফ. ফ্ৰাদকিন আৰু মই নিজে। এই তত্ত্ববিদসকলৰ উপৰিও মস্কো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা দুজন পৰীক্ষক বিজ্ঞানীকো আমন্ত্ৰণ জনোৱা হৈছিল।। সকলোৱেই কিবা নহয় কিবা বিষয়ত পাৰদৰ্শী আছিল যদিও সন্মিলনৰ বিষয়ৰ লগত প্ৰত্যক্ষ সম্পৰ্ক নাছিল। মোৰ পৃষ্ঠপোষকতাত তেওঁলোকেও ভাগ লৈছিল যেন 'বলৰ সমতা' প্ৰদৰ্শনহে হৈছিল। 'একাডেমী অব্ ছায়েন্স'ৰ প্ৰশাসন বিষয়াসকলে ছোভিয়েট ইউনিয়নৰ বাহিৰৰ সন্মিলন এখন কেৱল তত্ত্ববিদসকলে অংশ গ্ৰহণ কৰা কথাটোত অসুবিধা পাইছিল। পৰীক্ষাৰ সলনি তত্ত্বক কিয় বেছি গুৰুত্ব দিয়া হৈছে?"

মই ভাবো যে ছোভিয়েট পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ইমান শক্তিশালী তত্ত্ববিদে ইয়াৰ আগতে পশ্চিমলৈ গৈ একেলগে অংশ গ্ৰহণ কৰা নাছিল। সকলো কথা সুকলমে পৰিচালিত নহ'ল। শেষ মুহূৰ্তত আমি গম পালো যে গিঞ্জ্‌বাৰ্গক দেশৰ বাহিৰলৈ যাবলৈ অনুমতি দিয়া নহ'ল। যি কি নহওক ইউ.এছ.এছ.আৰ একাডেমী অব্ ছায়েন্সৰ সভাপতি কেল্‌ডিছৰ প্ৰচেষ্টাত সন্মিলন আৰম্ভ হোৱাৰ দুদিনমান পাছত গৈ তেওঁ ট্ৰিষ্টি ওলাল।

মোৰ মনত আছে সেই বক্তৃতাসমূহ অত্যন্ত উচ্চখাপৰ আছিল। প্ৰতি সন্ধ্যাতে পি.এ. এম. ডিৰাকৰ দৰে বিশিষ্ট নোবেল বঁটা বিজয়ী বিজ্ঞানীসকলে ভাষণ দিছিল। আমি অন্যান্য ঠাইত ভ্ৰমণ কৰিছিলো আৰু ৰাতিৰ আহাৰৰ বাবে ওলাই আহিছিলো। আমি মানে মই আৰু আব্ৰিকছভে বন্ধুবৰ্গৰ স'তে মিটিং আয়োজন কৰি নানাধৰণৰ আলোচনা কৰিছিলো। তেনে এখন মিটিঙত সাধাৰণতে নীৰৱ হৈ থকা ডিৰাকেও কথা কৈছিল, এল্যশাই (আব্ৰিকছভ) সচৰাচৰ কোৱাৰ দৰে তেওঁৰ ভ্ৰমণ কাহিনী ক'বলৈ ধৰিলে। তেনে এক কাহিনীত বৰ্ণনা কৰিলে কেনেকৈ পৰ্বতত অকলে অকলে ফুৰোঁতে এটা ভালুকৰ মুখামুখি হৈছিল। ডিৰাকে গল্পটো শুনি ইমান আমোদপালে যে তেওঁ বিভিন্ন প্ৰশ্ন সুধিবলৈ ধৰিলে আৰু নিজেও গল্প ক'বলৈ আৰম্ভ কৰিলে।

আমি চাৰিজন— গিঞ্জবাৰ্গ, আব্ৰিকছভ, লিফ্‌ছিট্‌জ আৰু মই। এখন গাড়ীৰে ভেনিছ আৰু ফ্লোৰেঞ্চলৈ গৈ ছান মেৰিনো হৈ ট্ৰিষ্টিলৈ ঘূৰি আহিলো। এইবিলাক সকলো ছলামেই আয়োজন কৰিছিল (এতিয়া এই কথা ভাবিলে হাঁহি উঠে; কিন্তু আমি পাহৰা নাই নিশ্চয় যে ছোভিয়েটবাসীয়ে তেতিয়া বাহিৰলৈ তেওঁলোকৰ ধনৰ মুদ্ৰা বা কাকত আনিব নোৱাৰিছিল, বিদেশত কোনোবা বিশেষ ব্যক্তিৰ তত্ত্বাৱধানতহে ফুৰা চকা কৰিব পাৰিছিল। আনকি এখন গাড়ী ভাড়া কৰাটোও আছিল সমস্যা।) ফ্লৰেন্সত আমি অলপ বেছি দেৰী থাকিবলগীয়া হ'ল। কাৰণ লিফ্‌ট্‌ছিজে আমাৰ লগত "পিটি গেলেৰী" চাব নোৱাৰিলে। আচল কথা হ'ল তেওঁ সৰ্বান্তঃকৰণে এজন সু-ফটোগ্ৰাফাৰ। যিকোনো

ভাল দৃশ্য বা বস্তু দেখিলেই তেওঁ ছবি তোলে। সেইবিলাক স্লাইড বন্ধুবৰ্গক দেখুৱাই, নানা আলোচনা কৰি খুব ভাল পায়। মই ভাবো যে তেওঁৰ দৰে ফটোগ্ৰাফাৰে কেমেৰাত উদ্ভাসিত পৃথিৱীখন চাই ইমান আপোনভোলা হয় যে আচল আমোদজনক বস্তুবোৰ চাবলৈকে নাপায়।

যদিও ট্ৰিষ্টি কেন্দ্ৰটো তৃতীয় বিশ্বত তাত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ উন্নয়নৰ কাৰণে পতা হৈছিল— দুটা দশকজুৰি এই কেন্দ্ৰৰ উদ্দেশ্য কিন্তু বহল দৃষ্টিভংগীৰে আন্তৰ্জাতিকভাৱে পালন কৰা হৈছে। মই বৰ সৌভাগ্যবান যে সমসাময়িক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ সমস্যা সম্পৰ্কে যিবিলাক আলোচনা চক্ৰ, সম্মিলন পতা হৈছে তাৰ বহু কেইখনত মই সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰিছো, কন্‌ডেন্‌ছড মেটাৰ ফিজিক্স এখন স্কুলৰ সঞ্চালক হিচাপেও নিৰ্বাচিত হৈছিলো। কেন্দ্ৰৰ ছায়েণ্টিফিক কাউন্সিলৰ সদস্যও হৈছিলো। এই কেন্দ্ৰৰ কাম-কাজত অংশ গ্ৰহণ কৰাটো মোৰ বৈজ্ঞানিক জীৱনৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ আৰু বিশেষ অধ্যায়।

প্ৰতিকূল পৰিবেশত অন্য এক গতি

ৱাল্টাৰ কন

কেলিফোৰ্ণিয়া বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ্.এ.



১৯২৩ চনত ভিয়েনাৰ এক মধ্যবিত্ত ইহুদী পৰিয়ালত মই জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো। প্ৰথম মহাযুদ্ধ শেষ হোৱা মাথোন কেইবছৰমানহে হৈছে। আৰু যুদ্ধৰ ফলাফলে অষ্ট্ৰিয়াক এক সংকটপূৰ্ণ অৱস্থাত পেলাইছিল। মোৰ মা-দেউতা দুয়োজনৰে আগৰ অষ্ট্ৰ-হাংগেৰীয়ান সাম্ৰাজ্যৰ এলেকাত জন্মভূমি আছিল। মোৰ দেউতা আছিল মৰাভিয়াৰ হদ'নিন নামে ঠাইৰ আৰু মা আহিছিল পোলেণ্ডৰ তেতিয়াৰ গালিছিয়াৰ অন্তৰ্গত ব্ৰুদি নামে ঠাইৰ পৰা। ব্ৰুদি এতিয়া ইউক্ৰেইনত পৰে। পাছত তেওঁলোক দুয়ো নিজ পিতৃ-মাতৃৰ লগত ভিয়েনাত বাস কৰিবলৈ আহে। আদহীয়া বয়সতে ঢুকুৱা দেউতাৰ মাক-দেউতাকৰ কথা মোৰ মনত নাই। মাৰ ফালৰ ককা, আইতাহঁত ৰাপাপৰ্ট বংশৰ আছিল। তেওঁলোক বৰ গোড়া মানুহ আছিল। অতি সহজ-সৰল, অনাড়ম্বৰ অৱসৰ জীৱন যাপন কৰিছিল। ককায়ে বেছিভাগ সময় পূজা-প্ৰাৰ্থনা কৰি আৰু ধৰ্মীয় অনুষ্ঠানত গৈ ধৰ্মপুথি পঢ়িয়েই দিন অতিবাহিত কৰিছিল। মোৰ দেউতাই শিল্প-কলাৰ ব্যৱসায় কৰিছিল আৰু সমসাময়িক মহান শিল্পীসকলৰ চিত্ৰাংকন, ছবি আদিৰ কাৰ্ড, প্ৰতিলিপি আদি বিক্ৰী কৰিছিল। প্ৰথম দুটা দশক ব্যৱসায় বেচ্ ভালেই চলিছিল। তেনেতে প্ৰথম মহাসমৰত তেওঁৰ ভায়েক ঢুকাল, অষ্ট্ৰিয়াত ৰাজতন্ত্ৰৰ অৱসান ঘটিল, পৃথিৱী জুৰি অৰ্থনৈতিক সংকটে দেখা দিলে। ১৯২০ আৰু ত্ৰিশৰ দশকত মন্দ অৱস্থা বিৰাজ কৰিলে। মোৰ দেউতাই ব্যৱসায় চলাবলৈ কঠোৰ সংগ্ৰাম কৰিব লগা হ'ল। পৰিয়ালৰ পোহপাল দিবলৈও উপায় নোহোৱা হ'ল। মোৰ মা আছিল এগৰাকী অতি বিদুষী মহিলা। তেওঁৰ জাৰ্মান, লেটিন, পোলিছ আৰু ফ্ৰান্স ভাষাৰ যথেষ্ট জ্ঞান আছিল, লগতে গ্ৰীক, হিব্ৰু আৰু ইংৰাজীও কিছু পৰিমাণে শিকিছিল। মই ভাবোঁ যে তেওঁ গেলিচিয়াত খুব ভাল স্কুলত শিক্ষা গ্ৰহণ কৰিছিল। তেওঁৰ পিতৃ-মাতৃৰ লগত থাকি আমি জুদাধৰ্মৰ বিষয়ে বহু কথা শিকিছিলো আৰু এই ধৰ্মীয় পৰম্পৰাৰ সম্পৰ্কও ৰাখিছিলো। সেই সময়তে মোৰ মা-দেউতাই ধৰ্ম নিৰপেক্ষভাৱে

ভিয়েনাৰ শিল্পী আৰু বৌদ্ধিক জীৱনৰ সংস্পৰ্শলৈও আহিল।

মই প্ৰাথমিক শিক্ষা লাভ কৰাৰ পাছত মায়ে মোক ভিয়েনাৰ ভিতৰৰ নগৰ এখনৰ একাডেমীক জীম্‌নেছিয়াম নামে পাব্লিক স্কুল এখনত নাম লগাই দিলে। তাত প্ৰথম পাঁচবছৰ মই বৰ সুন্দৰ শিক্ষা লাভ কৰিলো, বিশেষকৈ লেটিন আৰু গ্ৰীক ভাষাত। লেটিন ভাষাটো মই ভাল পাইছিলো। বিশেষকৈ ইয়াৰ সংক্ষিপ্ততা আৰু গঠনশৈলীৰ বাবে। ইয়াৰ বিপৰীতে গণিতৰ প্ৰতি মোৰ আগ্ৰহ বা প্ৰতিভা কোনোটোৱেই নাছিল। এই বিষয়টো শিকোৱাৰ পদ্ধতিও বৰ গতানুগতিক আৰু নীৰস আছিল বাবে মই আকৰ্ষণ অনুভৱ কৰা নাছিলো। হাইস্কুলত মই গণিতত তৃতীয় পৰ্যায়ৰ নম্বৰহে পাইছিলো। সেই সময়ত মই এই বুলি সুনিশ্চিত আছিলো যে মই পৰিয়ালৰ ব্যৱসায়ত নামিব লাগিব যিটোৰ প্ৰতি মোৰ গভীৰ অনীহা আছিল।

সময়ত সকলো সলনি হ'ল। আমাৰ পৰিয়ালৰ ব্যৱসায় বাজেয়াপ্ত হ'ল। দেউতাই কোনো ক্ষতিপূৰণ নোপোৱাকৈ ব্যৱসায় পৰিচালনা কৰি থাকিবলগীয়া হ'ল। মোৰ বাইদেউ ইংল্যাণ্ডলৈ গ'ল। মোক স্কুলৰ পৰা বহিষ্কাৰ কৰা হ'ল।

পাছৰ বছৰ মই এখন ইহুদী স্কুলত ভৰ্তি হ'লো। তাত মই দুজন অসাধাৰণ শিক্ষকক লগ পালো। পদাৰ্থবিজ্ঞানত ড° এমিল নহেল আৰু গণিতত ড° ভিক্টৰ ছাবাথ। এই দুয়োজনেই বিষয়টো গভীৰভাৱে অধ্যয়ন কৰিছিল আৰু আমাক অতি মৰমেৰে পাঠদান কৰি বিষয় দুটাৰ প্ৰতি আমাৰ আগ্ৰহ বঢ়াইছিল। এই সুযোগতে মই তেওঁলোক দুয়োজনলৈকে মোৰ গভীৰ কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন কৰিলো। তেওঁলোকৰ অনুপ্ৰেৰণাতে বিজ্ঞান অধ্যয়নৰ প্ৰতি মোৰ ধাউতি বাঢ়িল।

অতি কৃতজ্ঞতাৰে মই এই কথাও সোঁৱৰো যে দ্বিতীয় মহাসমৰৰ সময়ত দুবাৰকৈ মই পিতৃ-মাতৃৰ পৰা আঁতৰি থাকিবলগীয়া হৈছিল। তেওঁলোক অষ্ট্ৰিয়াৰ পৰা ওলাই আহিব নোৱাৰিছিল। সেইসময়ত মই আগতে কেতিয়াও লগ নোপোৱা দুটা চমৎকাৰ পৰিয়ালৰ ঘৰলৈ যাব লগা হৈছিল। এটা হ'ল ইংল্যাণ্ডৰ ছাছেক্সৰ চাৰ্লচ আৰু ইভা হফ্। তেওঁলোকে মোৰ ডাঙৰ বাইদেউ মিন্নাকো ৰাখিছিল। মোৰ দেউতাৰ দৰে চাৰ্লচেও শিল্পকলাত নকল ছপাইছিল আৰু তেওঁলোক দুয়োৰে মাজত ব্যৱসায়িক সম্পৰ্ক গঢ়ি উঠিছিল। দুবছৰমানৰ পাছত মই কানাডাৰ টৰণ্টোৰ ড° ব্ৰুন' মেন্‌ডেল আৰু পত্নী হাৰ্থাৰ ওচৰত কটাইছিলো। তেতিয়া মোৰ লগত বন্ধু জোছেফ্ ইছিংগাৰো আছিল। দুয়োটা পৰিয়ালে মোক পঢ়া-শুনা কৰিবলৈ উৎসাহ যোগাইছিল। ছাছেক্সত থাকোঁতে মই ইষ্ট গ্ৰীণষ্টেড কাউণ্টি স্কুলত পঢ়িছিলো। পাছৰ বাৰ টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ মেণ্ডেল্‌ছত পঢ়িছিলো। তেওঁলোকৰ সহায় অবিহনে মই যে কেনেকৈ বিজ্ঞানী হ'লোহেঁতেন সেই কথা কল্পনাই কৰিব নোৱাৰোঁ।

১৯৩৯ চনৰ আগষ্ট মাহত মই ইংল্যাণ্ড পোৱাৰ তিনি সপ্তাহৰ পাছতে দ্বিতীয়

মহাসমৰ আৰম্ভ হ'ল। মই মনে মনে এজন খেতিয়ক হ'বলৈকে ঠিক কৰিছিলো। (১৯৩০ৰ দশকত মই বহুত নিবনুৱা বুদ্ধিজীৱী দেখিছিলো।) গতিকে কেণ্টত মই এখন ফাৰ্মত প্ৰশিক্ষণ ল'বলৈ আৰম্ভ কৰিলো। হঠাতে মই কঠিন ৰোগত আক্ৰান্ত হ'লো; আৰু মেনিন্‌জাইটিছ হৈ শাৰীৰিকভাৱে অত্যন্ত দুৰ্বল হ'লো। সেয়েহে ১৯৪০ চনৰ জানুৱাৰী মাহত মোৰ "দ্বিতীয়" পিতৃ-মাতৃয়ে মোক ওপৰত উল্লেখ কৰা কাউণ্টি স্কুলত ভৰ্তি কৰাই দিলে। প্ৰথমে অনিশ্চয়তাৰে, পাছলৈ পদাৰ্থবিজ্ঞান, ৰসায়ন বিজ্ঞান আৰু গণিত শাস্ত্ৰ পঢ়িবলৈ মই লাহে লাহে নিজৰ মন বান্ধিলো।

১৯৪০ চনৰ মে' মাহত মোৰ যেতিয়া সোতৰ বছৰ বয়স, চাৰ্চিলে এক নিৰ্দেশনা যোগে শত্ৰুপক্ষৰ বিদেশীসকলৰ (মোৰ দৰে যুৱসকলৰ যিবিলাক পাছপোৰ্টৰ গৰাকী) পুৰুষসকলক নিৰ্দিষ্ট সীমাৰেখাৰ বাহিৰলৈ যাবলৈ বাধা নিষেধ কৰিলে। দুমাহ ধৰি মই বিভিন্ন বৃটিছ কেম্পত কটালো, তাৰে এটা আছিল 'আইজ'ল অব মেন"— ইয়ালৈ স্কুলৰ পৰা মই পঢ়া কিতাপ-পত্ৰবোৰ পঠিয়াই দিয়া হৈছিল। মই পঢ়া-শুনাত লাগিলো। বিজ্ঞানীসকলে লিখা পদাৰ্থ বিজ্ঞান পঢ়ি আৰু গণিতৰ কথাবোৰ চাই-চিতি কিবা কিবি অলপ বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো।

১৯৪০ চনৰ জুলাই মাহত কানাডাৰ কিউবেক চহৰলৈ মোক জাহাজেৰে পঠাই দিয়া হ'ল। তাৰ পৰা ৰেলেৰে ট্ৰইজ ৰিভেয়াৰ্ছ কেম্পলৈ আহিলো। এই কেম্পত জাৰ্মান অসামৰিক অন্তৰীণ ব্যক্তিসকলৰ উপৰিও মোৰ দৰে ভগনীয়াসকলক থাকিবলৈ দিয়া হৈছিল। ইয়াৰ কেম্পটোত আভ্যন্তৰীণভাৱে বিভিন্ন বিষয়ৰ পাঠদান কৰা হ'ল। গণিতৰ 'ছেট থিয়ৰী'ৰ পাঠ্যক্ৰম শিকাইছিল গণিতজ্ঞ ফ্ৰিট্‌জ ৰথ্‌বাৰ্জাৰ। আমি তিনিজন ছাত্ৰ আছিলো। এই বিষয়টোৱে মোক বৰ আকৰ্ষণ কৰিছিল। ভিয়েনাৰ পৰা অহা ড° ৰথ্‌বাৰ্জাৰ অতি দয়ালু আৰু সৰল প্ৰকৃতিৰ আছিল। তেওঁ কেম্‌ব্ৰীজত পঢ়িছিল আৰু গণিতৰ অগাধ পণ্ডিত আছিল। বিষয়টোৰ গভীৰতা আৰু সৌন্দৰ্য এই দুয়োটাৰে তেওঁ সুন্দৰ উপলব্ধি কৰিছিল। তেওঁৰ ছাত্ৰ কেইজনৰ গাতো শিক্ষকৰ গুণ প্ৰতিফলিত হ'বলৈ ধৰিলে।

পাছলৈ কিউবেক আৰু নিউ ব্ৰন্‌ছউইকৰ বিভিন্ন কেম্পলৈ মোক লৈ যোৱা হ'ল। এনেদৰে ঘূৰোতে অন্য এজন কেম্প শিক্ষক ড° এ. হেক্সাৰে মোৰ দৰে পঢ়া-শুনাত ব্যাঘাত জন্মা কিশোৰ সকলৰ বাবে কেম্পস্কুল এখন স্থাপন কৰিলে। তেওঁ আছিল শিল্প বুৰঞ্জীবিদ। আমি কানাডিয়ান হাইস্কুলৰ পৰীক্ষাৰ বাবে প্ৰস্তুতি চলালো। মই মেক্‌গ্ৰিল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ জুনিয়ৰ মেট্ৰিকুলেশ্যন পৰীক্ষা আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান, গণিত, ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ ছিনিয়ৰ মেট্ৰিকুলেশ্যন পৰ্যায়ৰ পৰীক্ষা পাছ কৰিলো। এই সময়তে, মোৰ ওঠৰ বছৰ বয়সত মই দৃঢ়ভাৱে মুখ্যতঃ পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিত পঢ়িবৰ বাবে ঠিৰাং কৰিলো।

মই কৃতজ্ঞতাৰে উল্লেখ কৰো যে কেম্পৰ শৈক্ষিক আঁচনিসমূহে কানাডিয়ান

ৰেডক্ৰছ্ সমিতি আৰু ইহুদী কানাডিয়ান লোকহিতকৰ উৎসৱ পৰা সহায়-সমৰ্থন পাইছিল। এই কথাত মই উল্লেখ কৰো যে বেছিভাগ কেম্পতে আমি কাঠৰ কাম কৰাৰ সুবিধা পাইছিলো। আৰু দৈনিক কুৰিচেণ্টকৈ আৰ্জন কৰিছিলো। এই সৰহীয়া উপাৰ্জনেৰে মই হাৰ্দিৰ "পিয়ৰ মেথেমেটিকল" আৰু স্লেটাৰৰ "কেমিকেল পদাৰ্থ বিজ্ঞান" কিনিবলৈ সমৰ্থ হৈছিলো। লগতে অন্য কিতাপো কিনিছিলো। এই সকলো কিতাপ এতিয়াও মোৰ শ্বেলফত সজাই থৈছোঁ। ১৯৪২ চনত মই কেম্পৰ জীৱনৰ পৰা অব্যাহতি পালো আৰু টৰণ্টোৰ অধ্যাপক ব্ৰুন' মেণ্ডেলৰ পৰিয়ালৰ লগত থাকিবলৈ ল'লো। সেই সময়ত মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াতকৈ আভিযান্ত্ৰিক মহাবিদ্যালযত পঢ়াৰ কথাই ভাবিলো, যাতে যুদ্ধৰ পাছত মই পিতৃ-মাতৃৰ দায়িত্ব ল'ব পাৰো। মেণ্ডেল পৰিয়ালে মোক অধ্যাপক লিযোপল্ড ইন্‌ফিল্ডৰ লগত পৰিচয় কৰাই দিলে। তেওঁ আইনষ্টাইনৰ লগত কেইবাবছৰো কটোবাৰ পাছত টৰণ্টোলৈ আহিছিল। বহু কথা-বতৰা আৰু মৌখিক আলোচনা কৰাৰ পাছত মতামত দিলে যে মোৰ উপযোগী বিষয় হ'ল পদাৰ্থবিজ্ঞান। পদাৰ্থবিজ্ঞানক মুখ্য বিষয় কৰি লগতে গণিতবিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰিবলৈ মোক পৰামৰ্শ দিলে আৰু টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালযত পঢ়িবলৈ ক'লে। এই পাঠ্যসূচী ভালদৰে অধ্যযন কৰি এজন অভিযন্তাৰ সমান দৰ্মহাৰে মই চাকৰি পোৱাৰ সুবিধা হ'ব বুলি নিশ্চিত কৰি ক'লে।

মই বৰ সৌভাগ্যবান যে টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালযৰ মৌলিক আৰু প্ৰাযোগিক গণিতৰ সেই অসাধাৰণ পাঠ্যক্ৰম অধ্যযন কৰিবলৈ সুযোগ পালো। এই বিশ্ববিদ্যালযৰ তাৰকাসমূহ বীজগণিত বিশেষজ্ঞ ৰিচাড ব্ৰাৰ, নন-ইউক্লেডীযান জ্যামিতিবিদ এইছ এছ.এম কাক্সেটাৰ আৰু আগতে উল্লেখ কৰা লিয়পল্ড ইন্‌ফিল্ড আৰু ক্লাছিকেল এপ্লাইড্ গণিতৰ অধ্যাপক জন লাইটন আৰু আলেক্‌জেণ্ডাৰ ৱেইনষ্টেইনৰ কথা মোৰ এতিযাও স্পষ্ট মনত আছে। এই দলটো দীন বেট্ৰিৰ নেতৃত্বত গোট খাইছিল। সেইবছৰ কেইটাত টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিতৰ ছাত্ৰসকলে উত্তৰ আমেৰিকাৰ অন্যান্য অনুষ্ঠানৰ ছাত্ৰসকলৰ লগত বাৰ্ষিক পুটমেন প্ৰতিযোগিতাত অংশ গ্ৰহণ কৰি সদাযেই বিজয়ী হৈছিল। (মই অৱশ্যে এই প্ৰতিযোগিতাত কেতিয়াও অংশ লোৱা নাছিলো।) পদাৰ্থবিজ্ঞানতো সেইদৰে জন. চি. মেকলেনানৰ নেতৃত্বত বহুতো কৃতি শিক্ষক আহিছিল। তেওঁলোক হ'ল ৰমন বিশেষজ্ঞ এইছ এল. ৱেল্‌ছ, এম. এফ. ক্ৰফোৰ্দ (পোহৰ তত্ত্ববিদ), নিম্ন উষ্ণতাৰ পদাৰ্থবিদ এইছ. জি. স্মিথ আৰু এ. দি. মিছেনাৰ, মোৰ সহপাঠীসকলৰ এজন আছিল আৰ্থাৰ স্থাওল', যিজনে লেজাৰ বিকাশৰ বাবে নোবেল বঁটাৰ ভাগী হৈছিল। দুই এটা গ্ৰীষ্মকালীন বন্ধ আৰু আজৰি সময়ত মই এটা সৰু কানাডিয়ান কোম্পানীত কাম কৰিছিলো। ইয়াত সামৰিক উৰাজাহাজৰ বৈদ্যুতিক যন্ত্ৰপাতি নিৰ্মাণ কৰা হৈছিল। পাছৰ দুটা গ্ৰীষ্ম বন্ধত মই এজন ভূ-পদাৰ্থবিদৰ লগত কাম কৰিছিলো আৰু উত্তৰ অণ্টাৰিয়ো আৰু কিউবেকৰ সোণৰ খনি বিচৰাত তেওঁক সহায় কৰিছিলো।

প্ৰথম বছৰৰ পাছত মই কানাডিয়ান সৈন্য বিভাগত যোগদান কৰিলো। মই এক সুন্দৰ পাঠ্যক্ৰম পঢ়িবলৈ সুবিধা পালো। এ. ৱেইনষ্টাৰে জাইৰ'স্কপ আৰু টপছৰ গতিবিজ্ঞান শিকাইছিল। মই গধুৰ আৰু সমমিতিপূৰ্ণ টপ বিলাকৰ অগ্ৰগমনৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি নতুন নতুন আৰ্হি নিৰ্মাণ কৰিলো। এই সম্পৰ্কে লিখা প্ৰবন্ধটো আমেৰিকান মেথেমেটিকেল ছ'চাইটিয়ে প্ৰকাশ কৰিছিল। এবছৰৰ ভিতৰতে মই স্নাতক হ'লো। অথচ চাৰিবছৰীয়া গ্ৰেজুৱেট পাঠ্যক্ৰম মই মাত্ৰ আঢ়ৈ বছৰহে পঢ়িছিলো। মোৰ ডিগ্ৰীটো আছিল প্ৰায়োগিক গণিতৰ ওপৰত কৰা কামৰ বাবে।

১৯৪৫-৪৬ চনত সৈন্য বিভাগৰ পৰা অব্যাহতি লৈ মই এটা ভাল প্ৰগ্ৰেমত ভৰ্তি হ'লো। এই প্ৰগ্ৰেমৰ যোগেদি স্নাতক শ্ৰেণীত পঢ়িবলৈ নোপোৱা কিছুমান উৎকৃষ্ট পাঠ্যক্ৰম পঢ়িলো, স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰীৰ থেছিছৰ বাবে এখন পেপাৰ কৰাৰ উপৰিও এটমিক ৱেভ্ ফাংচনৰ ওপৰতো এটা প্ৰবন্ধ লিখিছিলো।

মোৰ শিক্ষকসকলে সদুপদেশ দি ক'লে যে পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰীৰ বাবে মই টৰণ্টোত থকা ভাল নহ'ব। আনহাতে আৰ্থিক সাহায্য পোৱাটোও কঠিন, শেষত মই হাভাৰ্ডত খুব ভাল বৃত্তি (লেহমেন বৃত্তি) পাই উত্তেজনা অনুভৱ কৰিলো। লিয়প'ল্ড ইন্‌ফিল্ডে মোক পাৰিলে জুলিয়ান ছুইংগাৰৰ লগত কাম কৰিবলৈ ক'লে। ছুইংগাৰক ইন্‌ফিল্ডে খুব ভালকৈ চিনি পাইছিল। ছুইংগাৰ কুৰি দশকৰ এজন অতি খ্যাতনামা তাত্বিক পদাৰ্থবিদ আছিল।

টৰণ্টোৰ বিচ্ছিন্ন, একাযৰীয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা আহি মই হাভাৰ্ডৰ জমজমাই থকা পৰিৱেশত সোমালো। তাত বিভিন্ন ঠাইৰ পৰা অহা অতি প্ৰতিভাসম্পন্ন ছাত্ৰ, শিক্ষকৰ মহামিলন হৈছিল। কিছুমানে লছ এলামছত যুদ্ধ সম্পৰ্কীয় কাম কৰি আহিছে। কোনোবাই আকৌ এম. আই. টি-ৰ ৰেডিয়েচন গৱেষণাগাৰৰ পৰা আহিছে ইত্যাদি। মই তাত নিৰাপদ অনুভৱ নকৰিলো আৰু এবছৰ কোনোমতে টিকি থকাৰ কথাকে চিন্তা কৰিলো। বিভাগীয় মুৰব্বী জে. এইছ. ভান্ ভ্লেক্ বৰ দয়ালু প্ৰকৃতিৰ লোক আছিল। তেওঁ মোক 'টৰণ্টো-কন' বুলি উল্লেখ কৰিছিল যাতে অন্য এজন গোলমলীয়া ব্যক্তিৰ লগত মোক ভুল নুবুজে সেই উদ্দেশ্যে। এবাৰ ভান ভ্লেকে মোক এটা ধাৰণা দিলে। ধাৰণাটো আছিল ছলিডৰ বেণ্ড থিয়ৰীৰ ওপৰত। পাছলৈ ইয়াক কোৱাণ্টাম ডিফেক্ট মেথড বুলি জনা যায়। তেওঁ মোক এই বিষয়ে কাম কৰাৰ ইচ্ছা আছে নেকি সুধিলে। মই ভাবি চাবলৈ অলপ সময় বিচাৰিলো। তেওঁ দিয়া ধাৰণাটো নুবুজাকৈয়ে মই দুদিনমানৰ পাছত আহি মোক দিয়া সুযোগৰ বাবে ধন্যবাদ জনাই ক'লো যে মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কোন শাখাত কাম কৰিম বুজি পোৱা নাই, কিন্তু মই থেছিছ এখন লিখিব পৰাকৈ কিবা এটা কৰিব খোজোঁ। মই নিশ্চিত আছিলো যে এইটো ছলিড ষ্টেট ফিজিক্সত নহ'ব। এই সমস্যাটো আছিল থ'মাছ কুনৰ থেছিছৰ। (পাছত এই কুন

খ্যাতনামা বিজ্ঞান দাৰ্শনিক হ'ল।) মই আৰু আন দুজনমানে লগ লাগি সেই সমস্যাটো সমাধানৰ পথ আৰু উন্নত কৰিলো। ভান ভ্লেকৰ লগত প্ৰথমে মোৰ তেনে পৰিচয় নাছিল যদিও ছলিড ষ্টেট ফিজিক্সেই মোৰ শিক্ষায়তনিক জীৱনৰ কেন্দ্ৰ হৈ পৰিল আৰু ভান ভ্লেক হ'ল জীৱন জোৰা বন্ধু।

ভান ভ্লেকৰ লগত দেখা সাক্ষাৎ হোৱাৰ পাছত মই জুলিয়ান ছুইংগাৰৰ ওচৰলৈ নিজেই গ'লো আৰু থেছিছৰ ছাত্ৰ হিচাপে মোক গ্ৰহণ কৰিবলৈ তেখেতক অনুৰোধ জনালো। গৱেষক আৰু শিক্ষক হিচাপে ব্যুৎপত্তি লাভ কৰা এই তীক্ষ্ণধী বিজ্ঞানীজনৰ প্ৰতি বহুতো ছাত্ৰৰ আকৰ্ষণ আছিল। স্নাতক শ্ৰেণীত তেওঁ ৱেভ গাইড আৰু নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ওপৰত চমৎকাৰ বক্তৃতা প্ৰদান কৰিছিল। আনকি সামৰিক কামত সময় কটাই অহা ছাত্ৰসকলেও তেওঁৰ লগত কাম কৰিবলৈ অতি আগ্ৰহ প্ৰকাশ কৰিছিল।

মই ছুইংগাৰক ভেৰিয়েচনেল নীতি প্ৰয়োগ কৰাৰ এটা সৰল উপায়ৰ কথা চমুকৈ ক'লো। তেওঁ সেই আশ্চৰ্যকৰ গ্ৰীণ ফাংচনৰ ভেৰিয়েচনেল নীতি প্ৰয়োগ কৰি যুদ্ধৰ সময়ৰ ৱেভ গাইদ, পোহৰ তত্ত্ব আৰু নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান ব্যাখ্যা কৰিছিল। (অলপ দিনৰ পাছতে তেওঁ লাভ কৰা নোবেল বঁটাৰ বিষয় কোৱাণ্টাম ইলেক্ট্ৰডায়নেমিক্সত গ্ৰীণ ফাংচন অতি প্ৰয়োজনীয়ভাৱে প্ৰয়োগ কৰা হৈছিল।) তেওঁ সাউৎকৰে মোকো আন দহজনৰ লগতে তেওঁৰ থেছিছ-ছাত্ৰ হিচাপে বাছি ল'লে। তেওঁ মোক তিনিটা বস্তুৰ (যেনে কম শক্তিৰ নিউটন দিউটেৰন্ স্কেটাৰিং) স্কেটাৰিঙৰ বাবে গ্ৰীণ ফাংচনৰ ভেৰিয়েচনেল প্ৰণালী বিকাশ কৰিবলৈ ক'লে। লগতে মোক এই বুলিও সাৱধানবাণী শুনালে যে তেওঁ নিজে এই চেষ্টা কৰি বিফল হৈছে। ছমাহমানৰ পাছত আংশিক কাম কৰি সুফল নাপাই মই তেওঁক অন্য এক প্ৰণালী দিবলৈ অনুৰোধ কৰিলো। আগৰটোতকৈ সহজ সমস্যা এটা লৈ কন্‌ছ ভেৰিয়েচনেল প্ৰিন্সিপ'ল ফৰ স্কেটাৰিং বুলি জনাজাত আৰ্হি এটা তৈয়াৰ কৰিবলৈ চেষ্টা কৰিলো। এই নীতিটো নিউক্লীয়েৰ, আণৱিক আৰু পাৰমাণৱিক সমস্যাবোৰত খটুৱাব পাৰি। মই ছুইংগাৰৰ প্ৰিয় গ্ৰীণ ফাংচন এৰাই আহি এই কাম কৰিবলৈ লোৱাত তেওঁ যে হতাশ হৈছিল সেই কথা মই উপলব্ধি কৰিছিলো। তথাপিতো ১৯৪৮ চনত তেওঁ মোৰ থেছিছ গ্ৰহণ কৰিলে।

অতীতলৈ ঘূৰি চাই মই নিজকে সৌভাগ্যবান বুলি অনুভৱ কৰো এই ভাবি যে বৈজ্ঞানিক বিকাশৰ বিশাল নাটকত মই অকণমান অংশ লৈছিলো। মই মোৰ পৰিয়াল, দযালু "প্ৰথম" আৰু "দ্বিতীয়" পিতৃ-মাতৃ, শিক্ষক, সহপাঠী, সহকৰ্মী, সকলো বয়সৰ সহযোগী কৰ্মী এই সকলোৰে ওচৰত ইয়াৰ বাবে চিৰ কৃতজ্ঞ। মোৰ এই যাত্ৰা বৰ উপভোগ্য আৰু আকৰ্ষণীয়।

দায়িত্বৰ বিষয়ে

ছাৰ্জি লাং

য়েল বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



য়েলত বহুবছৰ কটাই অহা কেটপল্লী শ্ৰীনিবাসন বৰ্তমান আব্দাছ ছালাম ইণ্টাৰনেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ থিয়ৰেটিকেল ফিজিক্সৰ সঞ্চালক। তেওঁ এখন সংকলনৰ বাবে মোক ব্যক্তিগত অভিমত বিচাৰি কিছু কথা লিখিবলৈ ক'লে। এই সংকলনখন প্ৰকাশ কৰি পৃথিৱীৰ প্ৰায়বিলাক হাইস্কুলতে বিতৰণ কৰা হ'ব। মই আগতেই শ্ৰীনিবাসনৰ ওচৰত ইমান ঋণী হৈ আছো যে এতিয়া আৰু এই অনুৰোধ মই উপেক্ষা কৰিব নোৱাৰো।

সৰুতে মই গণিতৰ প্ৰতি ইমান আগ্ৰহী নাছিলো যদিও মোটামুটি ভালেই আছিলো। ১৯৪৩ চনত যোল্লবছৰ বয়সত মই স্নাতক শ্ৰেণীত পঢ়িবলৈ কেল্‌টেকলৈ গ'লো। তেতিয়া মই (সংগীতকে ধৰি) কলাৰ প্ৰতিহে আগ্ৰহী আছিলো। মই গণিতত B আৰু C, পদাৰ্থবিজ্ঞানত C, ৰসায়নত D আৰু ইংৰাজী, বুৰঞ্জী আৰু কলাশাখাৰ অন্যান্য বিষয়ত A গ্ৰেড পাইছিলো। এড্‌ভান্সড্ কেল্‌কুলাছত মই 'C' পালো (মই যদিও B পাব লাগিছিল অধ্যাপকে সেইটো সলনি নকৰিলে)। যুদ্ধৰ সময়ত গ্ৰীষ্মকালীন বন্ধ নাছিল আৰু ১৯৪৬ চনত মই স্নাতক হ'লো। প্ৰায় এবছৰ কাল মই আমেৰিকান সৈন্যবাহিনীত কটালো। ট্ৰিষ্টিত থকা ৮৮ বিভাগৰ এছিষ্টেণ্ট চীফ্ অৱ দ্য ষ্টাফৰ ইন্‌টেলিজেন্স শাখাত মই কাম কৰিছিলো। সেয়েহে মোৰ এই ঠাইখন সুপৰিচিত। ১৯৪৭ চনত তাৰ পৰা অব্যাহতি লৈ মই প্ৰিন্সটন গ্ৰেজুৱেট স্কুল ইন্‌ফিল'ছফীলৈ গ'লো। কেলটেকৰ কলাবিভাগৰ অধ্যাপকে ভাল চাৰ্টিফিকেট দিয়াত মই সেই স্কুলত ভৰ্তি হ'ব পাৰিলো। দৰ্শনত দুটা স্নাতক পাঠ্যক্ৰম লোৱাৰ উপৰিও মই গণিতৰ দুটা বিষয় (লিনিয়াৰ এল্‌জেব্ৰা আৰু কম্প্লেক্স এনালাইছিছ) দ্বিতীয় টাৰ্মত ল'লো। মোৰ গণিত সম্পৰ্কে কিছু জানিবৰ ইচ্ছা হৈছিল। পাছৰ বছৰ অংকৰ ছাত্ৰ হিচাপে ভৰ্তি হ'বলৈ মোৰ বিশেষ একো অসুবিধা নহ'ল আৰু প্ৰিন্সটন অনুষ্ঠানে মোক অনুমতি দিলে। গ্ৰেজুৱেট পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰি মোক লিনিয়াৰ এল্‌জেব্ৰা

শিকোৱা অধ্যাপক এমিল আৰ্টিনৰ ছাত্ৰ হিচাপে পঢ়িবলৈ মই সাজু হ'লো। তেওঁৰ তত্ত্বৱধানতেই মই ১৯৫১ চনত পি. এইচ. দি. ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো। এবছৰ মই তাতে থাকি আন এটা বছৰ ইনষ্টিটিউট ফৰ এড্‌ভান্সড্ ষ্টাডিতো কটাই ইন্‌ষ্ট্ৰাক্টৰ হিচাপে (আজি কালি প'ষ্টডক্টৰেল বুলি কোৱা হয়।) চিকাগোলৈ গ'লো আৰু তাত দুবছৰ থকাৰ পাছত এটা স্থায়ী চাকৰি পাই কলম্বীয়া বিশ্ববিদ্যালয়ত মই পোন্ধৰ বছৰ কাম কৰিলো। ইয়াতে মই গণিতজ্ঞ হিচাপে প্ৰতিষ্ঠিত হৈ নতুন ধাৰণাৰ উদ্ভাৱনাৰে প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰি ১৯৫৬ চনত সু-স্বীকৃতি পালো।

আৰ্টিনৰ লগত মোৰ থেছিছ সম্পৰ্কে হোৱা কিছু কথা মোৰ এতিয়াও মনত আছে। মই ক'লো, "বাৰু মই এটা নতুন ধাৰণা কৰিলো। তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি থেছিছৰ কামখিনি কৰিলো। কিন্তু পাছৰ জীৱনত মই যদি একো ধাৰণা কৰিব নোৱাৰো বা গণিতৰ উদ্ভাৱনাৰ ক্ষেত্ৰত মোৰ অক্ষমতা প্ৰকাশ পায় তেন্তে কি কৰিম? তেওঁ উত্তৰ দিলে, "গণিতজ্ঞ হোৱাৰ সেইটোৱেই বিপদ। বিপদ অতিক্ৰম কৰাৰ যোগ্যতা আৰ্জন কৰিব লাগিব।" মই বৰ সৌভাগ্যবান। গণিতৰ সমস্যা সমাধান কৰাৰ বা কোনো গণিত-তত্ত্ব আৱিষ্কাৰ কৰাৰ উপলব্ধি মই সদায়েই কৰিব পাৰিছিলো আৰু গোটেই জীৱন মই সাধনাৰ সুফল ভোগ কৰিছিলো। কেৱল মাত্ৰ ১৯৬৬-৬৯ লৈকে এই তিনিবছৰ আমেৰিকাৰ "দাবী আন্দোলন"ত যোগ দি সেই বছৰকেইটাত কোনোধৰণৰ গৱেষণা-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিব পৰা নাছিলো।

বিশুদ্ধ গণিত বিজ্ঞান নহয়, বিজ্ঞানৰ বস্তুবোৰ প্ৰধানতঃ পৰীক্ষামূলক বা পৰীক্ষাৰ সহায়ত তত্ত্বসমূহৰ প্ৰমাণ বা পৰীক্ষাৰ ফলৰ পৰা তত্ত্ব উদ্ভাৱন কৰিব পাৰি। মোৰ ধাৰণাবোৰ সাধাৰণতে কলাসুলভ। কোনেও গম নাপায় (যে এই সমস্যাৰ সমাধানবোৰ ক'ৰবাত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি নে নোৱাৰি। সেইবিলাক ইমান বেছি টেক্‌নিকেল বা কৌশলপূৰ্ণ যে সকলোৱে বুজিব পৰাকৈ প্ৰৱন্ধ আকাৰে ঠিক এই ৰচনাখনৰ দৰে) লিখাটো কঠিন। সৌভাগ্যক্ৰমে, মই এইখিনিতে গণিতৰ গভীৰ তলৰ পৰা তুলি অনা এটি সুন্দৰ মুকুতাৰ কথা উল্লেখ কৰিব খোজোঁ; যি গণিত তত্ত্বৰ প্ৰমাণ ছেকেণ্ডাৰী পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েও বুজিব পাৰে। সেইয়া হ'ল পলিনমিয়েল সম্পৰ্কে "মেছন তত্ত্ব"ৰ নোৱা ছিন্দাৰে কৰা প্ৰমাণ। ১৯৯৮ চনত নোৱা ছিন্দাৰে হাইস্কুলত থাকোঁতেই এই প্ৰমাণ কৰিছিল।

আনহাতে কিছু অধ্যয়ন কৰিব লগা হয় বাস্তৱ ঘটনাবোৰক বুজিবলৈ। সামাজিক, ৰাজনৈতিক বিজ্ঞান, পদাৰ্থ বিজ্ঞান, ৰসায়ন, জৈৱ, বতৰ, চিকিৎসা বা প্ৰযুক্তি যি বিষয়েই নহওক লাগে এইটো অতি দৰকাৰী কথা যে সকলো অধ্যয়নেই তথ্যনিৰ্ভৰ হ'ব লাগে। কিছুমান বিষয়ৰ কথা অৱশ্যে বেলেগ। কবিতা, সংগীত আদিৰ অনুভূতিয়েই

আমাক উদ্দীপিত কৰে। গণিত এই দুয়োটা ভাগতে পৰিব পাৰে। গণিতৰ আৰ্হিবিলাকে কেতিয়াবা পৰীক্ষামূলক ঘটনাক প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। যি কি নহওক, অধ্যয়নৰ যোগেদি মানুহৰ প্ৰকৃতি বা ফটন, ইলেকট্ৰন, ভাইৰাছ, ঔষধ আদিৰ বিষয়ে ভালদৰে বুজা যায়। পৰিষ্কাৰকৈ চিন্তা কৰিব পাৰিলেহে এটা সত্য ঘটনা, সিদ্ধান্ত, মতামত, তাত্ত্বিক গঠন, আৰ্হি, মূলতে হোৱা কেৰোণ আদিৰ পাৰ্থক্য হৃদয়ংগম কৰিব পাৰি।

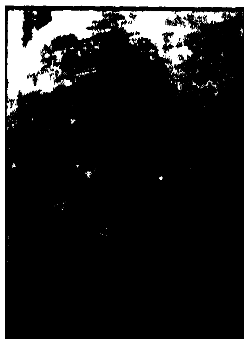
জীৱনৰ কোনো কোনো সময়ত 'বিজ্ঞান' বুলি দাবী কৰা কিছুমান কামক সমালোচনা কৰাতহে মই ব্যস্ত আছিলো। এইবিলাক কামে বাস্তৱিক বা পৰীক্ষা মূলক ঘটনাবোৰ ব্যাখ্যা কৰে বুলি দাবী কৰে। প্ৰকৃততে এইবিলাক অমূলক আৰু অনাৱশ্যক কথা ১৯৯৮ চনত স্প্ৰিন্‌জাৰ ভাৰ্‌লেগ নামৰ প্ৰতিষ্ঠানে প্ৰকাশ কৰা "Challenges" আৰু ২০০৩ চনত "Scienza & Democrazia" নামৰ কিতাপ দুখনত এই বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে।

দায়িত্ববোধ সদায়েই অনুভৱ কৰা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে এজন শিক্ষকে যেতিয়া 'কলন গণিত' শিকায় বা এজন জীৱবিজ্ঞানীয়ে গণিতৰ চানেকি ব্যৱহাৰৰ কথা কয় কিমানদূৰলৈকে শিক্ষকসকলে ছাত্ৰক "গণিতৰ আৰ্হিক বিজ্ঞান" বুলি উল্লেখ কৰিব পাৰিব, যদিহে প্ৰস্তাৱিত আৰ্হিটো পৰীক্ষামূলক তথ্যৰ ভিত্তিত কৰা নহয় বা পৰীক্ষামূলক তথ্য নিৰ্ণয়ত কোনোধৰণৰ গণিতৰ আৰ্হিৰ ব্যৱহাৰ হ'ব পাৰে। এইবিষয়ে শিক্ষক সচেতন হ'ব লাগিব। কিন্তু তেওঁক সাৱধান বাণী কোনে শুনাব? আচলতে শিক্ষকে নিজেই সেই দায়িত্ব ল'ব লাগিব। কলন গণিত শিকাওঁতে আমি কিমান তথ্যক ভিত্তি কৰি পাঠদান দিম। সকলো আৰ্হিতে সামাজিক, বিদ্যায়তনিক, বাস্তৱ ঘটনাবোৰ আহি পৰে।

মোৰ লেখাত বা কামত সদায় এটা মানদণ্ড বজাই ৰাখিবলৈ মই ফাইনমেনৰ কামৰ কথা উল্লেখ কৰো। প্ৰায়ে তেওঁ মূল সুঁতিৰ পৰা আঁতৰি আছিল (১৯৬৯ চনত তেওঁ নেচনেল একাডেমী অৱ ছায়েন্সৰ পৰা পদত্যাগ কৰিছিল)। তথাপি তেওঁ জীৱনৰ বহু সময় এই সকলোৰে লগত জড়িত আছিল আৰু সেই অভিজ্ঞতাৰ সুন্দৰ লিখিত ৰূপ দিছিল। এবাৰ য়েল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতক শ্ৰেণীৰ কেইজনমান ছাত্ৰই ফাইনমেনক উদাহৰণ দিয়া কথাটো, তেওঁৰ কৰ্তৃত্বৰ দাবী কৰা বুলি উত্থাপন কৰিছিল। কিন্তু আমি ক'ত, কেতিয়া কেনেকৈ জড়িত হওঁ তাৰ তথ্য নিৰ্ধাৰণ কৰি মতামত দিব লাগে। আপেক্ষিকতাবাদৰ ঘটনা, বেলেগ বেলেগ সময়ত, বেলেগ বেলেগ ধৰণেৰে জড়িত হয়।

সমস্যাৰ প্ৰতি মুকলি মনৰ প্ৰয়োজন

পিটাৰ দি. লেক্স
কুৰেণ্ট বিশ্ববিদ্যালয়, নিউ ইয়ৰ্ক, ইউ.এছ.এ.



বহুতো গণিতজ্ঞই তেওঁলোকৰ প্ৰিয় বিষয়টোৰ প্ৰতি ল'ৰালি কালতেই আকৰ্ষিত হয় আৰু কিশোৰ বয়সত অধ্যয়ন আৰম্ভ কৰে। মোৰো বাৰ বছৰ বয়সতে তেনে হৈছিল। ইয়াৰ এটা কাৰণ হ'ব পাৰো যুক্তিপূৰ্ণ যোগাযোগৰ চিন্তা কৰা মগজুৰ লগতে গাণিতিক সমস্যা বুজিবলৈ বা সমাধা কৰিবলৈ বহল অৰ্থত বিশেষ উপলব্ধিৰ বাস্তৱিক অভিজ্ঞতাৰ প্ৰয়োজন নহয়। বহুতো গণিতজ্ঞই সেইবাবে অন্যান্য ক্ষেত্ৰত ব্যৱহৃত হোৱা গাণিতিক সমস্যাবোৰ এৰাই চলে। মই সৌভাগ্যবান যে মই গণিতক বহল দৃষ্টিভংগীৰে চাইছিলো আৰু মই বিজ্ঞ পৰামৰ্শদাতাৰো কৃপাধন্য হৈছিলো। কেইটামান সন্তোষজনক ঘটনাইও ইয়াত বৰঙণি যোগাইছিল।

গণিতৰ প্ৰতি সন্মানজনক পৰম্পৰা থকা হাংগেৰীত মই জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো। গণিতৰ পণ্ডিত আৰু কৃতি শিক্ষক পল টুৰান, কনিগ, ৰ'জ পিটাৰ আৰু পাছলৈ পল এৰ্‌দছে মোক শিক্ষাদান কৰিছিল আৰু তেওঁলোকৰ পৰা মই উৎসাহ উদ্দীপনা পাইছিলো। ১৯৪১ চনত নাজী হত্যাৰ পৰা পলাই সৰাৰ উদ্দেশ্যে মই মোৰ পৰিয়ালৰ লগত আমেৰিকালৈ গৈছিলো। মোৰ বয়স তেতিয়া পোন্ধৰ বছৰ। নিউইয়ৰ্কত মই ৰিচাৰ্ড কুৰেণ্ট আৰু তেওঁৰ দলৰ লগত কাম কৰি কটাইছিলো। মাজতে কেইটামান প্ৰমোদ-ভ্ৰমণৰ বাহিৰে মই তাতেই থাকিলো। তাৰে এজনে দ্বিতীয় মহাসমৰৰ সময়ত আৰু তাৰ পাছত লছ্ আলামছ গৱেষণাগাৰত আছিল। ইয়াতেই মই ভন্ নিউমেনৰ প্ৰভাৱত ছায়েণ্টিফিক্ কম্পিউটিঙৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হ'লো লগতে গণিত ব্যৱহাৰ কৰি বৈজ্ঞানিক সমস্যা সমাধানৰ সুগম পথৰ লগত চিনাকি হ'লো।

মই বহু ধৰণৰ সমস্যা হাতত লৈছিলো। কিছুমান প্ৰায়োগিক, কিছুমান বিশুদ্ধভাৱে তাত্বিক সমস্যা। বেছিভাগেই আছিল Partial Differential Equations. কিন্তু বহু সমস্যা উৎসৰ পৰা আঁতৰি শূন্য বাটে গতি কৰিছিল। শিক্ষাদান মোৰ কামৰ এক প্ৰধান অংশ আছিল। যেতিয়াই মই কিবা এটা ভালদৰে বুজি পাইছিলো আনকো তেতিয়া মই সেই কথা ব্যাখ্যা কৰি ভাল পাইছিলো। মোৰ পঞ্চাশজনতকৈও অধিক পি. এইছ. ডি ছাত্ৰ থাকে। মই লিনিয়াৰ এলজেব্ৰা আৰু ফাংচনেল এনালিছিছৰ ওপৰত কিতাপো লিখিছো। মই গণিতৰ ছাত্ৰক এই দুয়োখন কিতাপ পঢ়িবলৈ পৰামৰ্শ দিওঁ।

উঠি অহা যুৱ প্ৰজন্মৰ গণিতজ্ঞ সকলক মই কি উপদেশ দিম? যেতিয়াই এটা গাণিতিক সমস্যা ওলায়, তাক মুক্ত মনেৰে চিন্তা কৰা, বিশেষকৈ নতুনকৈ ব্যাখ্যা কৰিব লগা হোৱা গাণিতিক ঘটনাবোৰৰ প্ৰতি চকু দিয়া।

ডাঙৰ ঘটনাবোৰৰ সৰু উৎস সম্পৰ্কে

জোৱেল. এল. লেব'ৱিট্জ
গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগ,
ৰুট্জাৰছ্ বিশ্ববিদ্যালয়



আমি জন্ম হোৱা পৃথিৱীখনৰ প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে উপলব্ধি কৰাৰ মানসিক প্ৰচেষ্টাই হ'ল বিজ্ঞান। কেতিয়াবা ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োজনত আমাৰ ইয়াক বুজাৰ প্ৰয়াস কৰা হয়, কেতিয়াবা ইয়াৰ ক্ৰমবিকাশ বা আৱশ্যকতা যিয়েই নহওক, কৌতূহল বশতঃ বিশ্বজগতৰ অনুসন্ধান কৰা হয়। আনকি শিশু অৱস্থাতো নানাধৰণৰ পৰীক্ষা, আৱিষ্কাৰ আদি কৰিবলৈ আপোনা-আপুনি হেঁপাহ্ জন্মে। প্ৰাপ্তবয়স্ক হোৱাৰ পাছত মানুহৰ সৃষ্টিৰ তাড়না বাঢ়ি যায়। বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত তাত্ত্বিক আৰু পৰীক্ষামূলক দুয়োটাতে বিজ্ঞানীসকলে অধ্যয়ন কৰিবলৈ লয়।

মই তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ দলত পৰো, মোৰ মূল আকৰ্ষণ হ'ল— ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ জগতৰ অণু-পৰমাণুবোৰ লগ লাগি কেনেকৈ আমাৰ বস্তু জগতৰ কথাবোৰ বা ঘটনাবোৰ ঘটে তাক অনুধাৱন কৰাৰ প্ৰতি। পানীখিনি, ধাতু এটুকুৰা, কাঁচ এটুকুৰা কেনেকৈ তৈয়াৰ হ'ল আৰু এইবিলাকৰ আচৰণ কি? বহু সৰু সৰু অণু-পৰমাণুৰে গঠিত বস্তুবোৰৰ গুণাগুণ কিহৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে সেইবিলাক কথা নিৰ্ধাৰণ কৰা এনে কথাবোৰ পৰিসংখ্যা বিজ্ঞান (Statistical Mechanics)ৰ অন্তৰ্বৰ্তী। নিম্ন স্তৰত থকা গোটবোৰৰ অসংখ্য আন্তঃক্ৰিয়াৰ বিভিন্ন দিশত হোৱা প্ৰভাৱবোৰৰ শৃঙ্খলিত ৰূপবোৰে উচ্চ স্তৰৰ গঠনবোৰ নিৰ্ণয় কৰে আৰু সেই কথা গাণিতিকভাৱে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। পানী উতলা বা গোটমাৰি বৰফ হোৱা এই চাক্ষুষ ঘটনাবোৰ পৰমাণুৰ মাজত হোৱা ক্ৰিয়া-প্ৰক্ৰিয়া আৰু পাৰমাণৱিক গঠনৰ আৰ্হিৰ পৰা নিৰ্ণয় কৰা হয়। এই ক্ষেত্ৰত পৰমাণু সম্পৰ্কে ফাইনমেনে কৰা সংজ্ঞাটোকে ধৰা যাওক, পৰমাণুবোৰ হ'ল সৰু সৰু কণা যিবোৰে অবিৰাম গতিৰে ঘূৰি আছে— সিহঁতে অলপ দূৰত থাকিলে ইটোৱে সিটোক আকৰ্ষণ কৰে কিন্তু একেবাৰে ওচৰলৈ আহিলে বিকৰ্ষণ কৰে। এই ছবিখন কিমান দূৰলৈকে সত্য তাৰ কোনো গুণগুত ধাৰণা ল'ব নোৱাৰি, কিন্তু বহুক্ষেত্ৰত

উল্লেখনীয়ভাৱে সত্য। কিযনো ফাইনমেনৰ ধ্রুপদী ছবিখনৰ তুলনাত প্রকৃত পৰমাণু গঠনৰ ছবিখন বেছি জটিল আৰু ই কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ ওপৰত নির্ভৰ কৰে।

পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞানে সৰু সৰু কণাবোৰৰ অসংখ্য আন্তঃক্রিয়াই সমূহীয়া আচৰণ কৰা চাক্ষুষ ঘটনাবোৰ ব্যাখ্যা কৰে। কিছুমান আচৰণ প্রতিটো পৰমাণুৰ সংযোজিত প্রতিক্রিয়াৰ প্রভাৱ। উদাহৰণ স্বৰূপে এটা গেছে তাৰ ধাৰকৰ বেৰত দিয়া চাপটো কিমান অণুৱে বেৰখনত খুন্দিয়াইছে তাৰ ওপৰত নির্ভৰ কৰিব, কিন্তু কিছুমান ঘটনা জৰুৰী আচৰণৰ ভিত্তিত নির্ভৰ কৰে, প্রতিটো কণাৰ গুণ বা আচৰণৰ ওপৰত নির্ভৰ নকৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে (১) সাম্য অৱস্থাৰ প্রতি অপৰিৱৰ্তনীয় ব্যৱস্থা। (২) সাম্য অৱস্থাত অৱস্থাৰ সংক্রমণ।

বুজি নাপালে এই ঘটনাবোৰ বিস্ময়জনক হৈ পৰে। এইবিলাকৰ সূক্ষ্ম অনুধাৱন আৰু বিশ্লেষণেই মোৰ গৱেষণাৰ বিষয়বস্তু আছিল। মই বৰ চমুকৈ এই বিষয়ে ক'ম।

অপৰিৱৰ্তনীয় অৱস্থাটো এনেকৈ ক'ব পাৰি। আমি আমাৰ চৌপাশে ঘটি থকা ঘটনাবোৰ নিৰীক্ষণ কৰিলে দেখো যে বেছিভাগ ঘটনাই সময় সাপেক্ষে অসমমিত বা একদিশী। ঘটনাবোৰে সময়ৰ দিশটো কাঁড়-চিহ্নৰে দেখুৱাই দিয়ে। ৰন্ধা শাক-পাচলিবোৰ আকৌ নৰন্ধা অৱস্থালৈ আনিব নোৱাৰি। ফেটি লোৱা কণীটো আকৌ গোটে গোটে থকা কণীটোলৈ পৰিৱৰ্তন কৰিব নোৱাৰি। আমাৰ অভিজ্ঞতাৰ ধাৰণাত দেখা যায় যে এনে ঘটনাবোৰ পদার্থবিজ্ঞানৰ মৌলিক নীতিৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰিবলৈ টান হয়। নিউটনৰ সূত্র, কোৱাণ্টাম বলবিদ্যা, বিদ্যুৎ চুম্বকত্ব, আইনষ্টাইনৰ মহাকর্ষণ তত্ত্ব আদিয়ে অতীত আৰু ভৱিষ্যতৰ কোনো পার্থক্য নেদেখুৱায়। সকলো সময়তে ঘটনাবোৰ একে আৰু সমমিত। মাত্র গৌণ সূত্রবোৰে যিবোৰে বহু অনু-পৰমাণু লগ লাগি থকা স্থূল ঘটনাবোৰ ব্যাখ্যা কৰে তাৰ দ্বাৰাহে অসমমিতি অৱস্থাটো বুজাব পাৰে।

ইয়াৰ এটা প্রধান উদাহৰণ হ'ল তাপ-গতি বিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্রটো। এই সূত্র মতে পৃথকভাৱে ৰখা এটা ব্যৱস্থাই সাম্য অৱস্থালৈ সময় সাপেক্ষে একদিশভাৱে (unidirectional) গতি কৰে। সাম্য অৱস্থাটো এনে এটা কথা যে ইয়াক আটাইতকৈ উচ্চ পৰিমাণত পাব পাৰি। ইয়াকে গঠন-বিকৃত (entropy) বোলা হয়। (এন্ট্রপি মানে কোনো নির্দিষ্ট উষ্ণতা বা শক্তিত ব্যৱস্থাটোৰ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অৱস্থাটোৱে যি পৰিমাণে তাৰ বিকৃতি সূচায়— এক কথাত ইয়াক বিশৃঙ্খলৰ পৰিমাণ বুলিও ক'ব পাৰি)। সময়ৰ একাদিশী অৱস্থাটো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পৰিৱৰ্তনীয় অৱস্থাৰ পৰা কেনেকৈ আৰু কিয় সংক্রমণ ঘটে তাৰ কাৰণটো নীতিগতভাবে বুজা যায়। কাৰণটো হ'ল খুব কম এন্ট্রপিত বিশ্ব ব্ৰহ্মাণ্ডখন সৃষ্টি হোৱাৰ বাবে। বর্তমান সমস্যাটো হ'ল এই ঘটনাবোৰ পৰিমাণগত ভাৱে বর্ণনা কৰিবলৈ সমীকৰণ সমাধান কৰা।

দ্বিতীয় উদাহৰণটো হ'ল পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞানে অনুসন্ধান কৰা আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ ঘটনা "সাম্য অৱস্থাত অৱস্থাৰ সংক্ৰমণ।" যেনে পানীয়ে গোট মৰা বা উতলা অৱস্থা লাভ কৰা। ইয়াৰ ব্যৱস্থাটোৰ গঠন আৰু আচৰণৰ নাটকীয় পৰিৱৰ্তনটো হ'ল, পানীৰ ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ উপাংশ অণু-পৰমাণুৰ গঠনৰ কোনো পৰিৱৰ্তন নঘটোৱাকৈ উষ্ণতা বা চাপৰ কিছু পৰিৱৰ্তনৰ দ্বাৰা সংক্ৰমণ ঘটোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে এক কিলোগ্ৰাম পানীৰ অণুৱে যিখিনি ঠাই আগুৰি থাকিব তেন্তে সেই পানীক পাঁচ ডিগ্ৰীৰ পৰা পচান্নবৈ ডিগ্ৰীলৈ বঢ়ালেও তাৰ আয়তন সামান্য বাঢ়িব। কিন্তু পানীৰ উষ্ণতা ৯৯.৯৯৯° ছেণ্টিগ্ৰেডৰ পৰা ১০০,০০০১° ছেণ্টিগ্ৰেডলৈ বৃদ্ধি কৰিলে ইয়াৰ আয়তন হঠাতে বহুত বাঢ়ি যাব। তাতোকৈ ডাঙৰ ঘটনা ঘটে যেতিয়া পানীত শূন্য ডিগ্ৰী উষ্ণতালৈ নমোৱা হয়, তেতিয়া তাৰ ইমান পৰিৱৰ্তন ঘটে যে তাৰ তৰলতাৰো (fluidity) পৰিৱৰ্তন ঘটে। ইয়াৰ বিস্তাৰিত ব্যাখ্যাৰ বাবে কোনোবাই ইচ্ছা কৰিলে মোৰ প্ৰকাশিত প্ৰবন্ধবিলাকৰ সূচীপত্ৰ তলৰ ৱেবছাইটত চাব পাৰে।

http://www.math.rutgers.edu/lebowitz

মোৰ ৱেবছাইটৰ হিউমেন ৰাইটছ পৃষ্ঠাতো এই বিষয়ে চাব পাৰি। মই ভাবোঁ এই ক্ষেত্ৰত বিজ্ঞানীসকলৰ বিশেষ দায়িত্ব আছে। বিশ্ব বহ্মাণ্ডৰ বিষয়ে গুৰুত্বপূৰ্ণ, সম্যক ধাৰণা কৰিবলৈ গ'লে সকলো মানুহে তেওঁলোকৰ জাতি, ধৰ্ম, বৰ্ণ, প্ৰথা, লিংগ, বিশ্বাস, এই সকলো পৰিহাৰ কৰি একমাত্ৰ সত্যৰ অনুধাৱন কৰা উচিত। বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগীয়ে বিজ্ঞানীসকলক কঠোৰ পৰিশ্ৰম কৰিবলৈ শিকায় যাৰ ফলত মানুহে এখন সুখৰ আৰু সুন্দৰ পৃথিৱীত বাস কৰে।

বিজ্ঞানীসকল অভিযাত্ৰী

লিয়ন এম. লেদাৰমেন
ফাৰ্মি নেচনেল এক্সিলেৰেটৰ লেবৰেটৰী
ইউ.এছ.এ.



যিমানদূৰ মনত পৰে বিজ্ঞানীসকলৰ বিষয়ে পঢ়ি পঢ়িয়েই মোৰ বিজ্ঞানৰ প্ৰতি স্পৃহা বাঢ়ে। কিশোৰ সকলৰ কাৰণে লিখা কেইখনমান বৰ প্ৰত্যাহ্বানমূলক কিতাপ আছিল। দহ বছৰ বয়সত মই জীৱবিজ্ঞানীসকলৰ বিষয়ে লিখা "Microbe Hunters" নামে এখন কিতাপ পঢ়িছিলো। বীজাণুৱে কেনেকৈ ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে সেই কথা প্ৰমাণ কৰিবলৈ বিজ্ঞানীসকলে কেনেদৰে আহুকলীয়া সমস্যা সমাধান কৰিছিল সেই বিষয়ে বহু কাহিনী ইয়াত বৰ্ণিত হৈছিল। মোৰ স্মৃতিত থকামতে এটা ৰোগে উৎপন্ন কৰা সমস্যাবোৰ অতি সাৱধানতাৰে আৰু বিশেষ ধাৰণাৰে বিজ্ঞানীসকলে "জীৱাণু" (Microbe)ৰ লগত থকা সম্পৰ্কবোৰ নিৰ্ধাৰণ কৰিছিল। জীৱাণুবোৰ তেওঁলোকে অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ যোগেদিহে দেখিছিল।

তাতোকৈ উত্তেজনাপূৰ্ণ কথাটো হ'ল দোষীক চিনাক্ত কৰি তেওঁলোকে বেমাৰী মানুহক আৰোগ্য কৰি বহুজনৰ জীৱন ৰক্ষা কৰিছিল। এজন বেছবলৰ খেলুৱৈ হোৱাতকৈ এনে বিজ্ঞানী হোৱা বেছি ভাল কথা। অন্য এখন কিতাপৰ লেখক আছিল এলবাৰ্ট আইনষ্টাইন; তেওঁ বিজ্ঞানক ডিটেক্টিভ্ গল্পৰ লগত তুলনা কৰিছিল। কাৰোবাক হত্যা কৰা হ'ল তাৰ বহুত শুংসূত্ৰও পোৱা গ'ল; এখন তেজ লগা ছুৰি, ভুকি থকা কুকুৰ, এনেধৰণৰ ইটোৰ লগত সিটোৰ সম্পৰ্ক নথকা বহুতো তথ্য। ডিটেক্টিভ্ বিজ্ঞানীসকলে সকলোবোৰ সাৱধানে টুকি ৰাখিলে। প্ৰতিটো সূত্ৰ, প্ৰতিটো সাক্ষী, প্ৰতিটো কাৰণ একেলগ কৰি জিগ্‌ছ (gigsaw) সাঁথৰৰ জালত গাঁঠি হত্যাৰ ৰহস্য উদ্ধাৰ কৰা হ'ল— সুন্দৰকৈ ব্যাখ্যাও দিয়া হ'ল।

পাছত যেতিয়া মই হাইস্কুলত পঢ়োঁ তেতিয়া দেখিলো যে বিজ্ঞানৰ অন্য এটা অবিশ্বাস্য বিস্ময়কৰ কথাও আছে— বিজ্ঞানে যে কেৱল বিশ্বজগতৰ সমস্যাহে সমাধান

কৰে তেনে নহয়; প্ৰতিটো ৰহস্য সমাধানৰ দ্বাৰাই মানুহক জগত সম্পৰ্কে উপলব্ধি কৰিবলৈ শিকায়। যেনে দিন-ৰাতি কিয় হয়, সৌৰ জগতখনে কেনেকৈ কাম কৰে। (প্ৰথম যিদিনা মোক কোৱা হ'ল যে ঘণ্টাত পোন্ধৰশ কিলোমিটাৰ বেগেৰে ঘূৰি থকা পৃথিৱীখনৰ ওপৰত মই থিয় হৈ আছোঁ, মই ততাতৈয়াকৈ ক'ৰবাত খামোচ মাৰি ধৰিলো।)

জ্যোতিৰ্বিদ আৰু পদাৰ্থবিদসকলে নক্ষত্ৰ সম্পৰ্কে ভালদৰে বুজাই দিছিল। (নক্ষত্ৰবোৰ প্ৰত্যেকেই এটা সূৰ্য আৰু প্ৰত্যেকৰে নিজা গ্ৰহ আছে।) আনকি আচৰিতভাৱে কোটি কোটি তেনে নক্ষত্ৰ একেলগে থুপ খাই আছে। অন্যসকল বিজ্ঞানীয়ে আকৌ পৰমাণুৰ ভিতৰখন চাবলৈ বৰ বিয়াগোম আৰু শক্তিশালী অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰে ঠিক বহুদিনৰ আগৰে পৰা যেনেদৰে জীৱবিজ্ঞানীসকলে বেক্টেৰীয়া অধ্যয়নৰ বাবে এই যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰে। পৰমাণুৰ অন্তৰ্জগতৰ অনুসন্ধান কৰি পদাৰ্থ আৰু শক্তিৰ মাজৰ সম্পৰ্ক বুজিবলৈ চেষ্টা কৰা হয়।

মই উপলব্ধি কৰিছিলো যে বিজ্ঞানীসকলৰ দৰে বিশ্বজগতৰ অনুসন্ধান কৰা এক ছেণ্টিমিটাৰৰ কোটিভাগৰ এভাগৰ পৰা কোটি কোটি পোহৰ বৰ্ষ এই ব্যাপক পৰিসৰত কাম কৰাটো সচায়ে বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ আৰু ৰোমাঞ্চকৰ। ভাস্কো ডা গামা বা খৃষ্টফাৰ কলম্বাছৰ দৰে বিজ্ঞানীসকলো অভিযাত্ৰী। সেই সময়ত আফ্ৰিকা আৰু আমেৰিকাৰ দেশবোৰ বা মহাসাগৰবোৰৰ দৰে অজ্ঞাত ৰহস্য আছিল, এতিয়া আমি নজনা কথাবোৰ আমাৰ শৰীৰ মন সকলোতে পৰিব্যাপ্ত হৈ আছে। শীতৰ নিশা আমি গ্ৰহ, নক্ষত্ৰ, হাতী-পটীবোৰ প্ৰাণভৰি চাওঁ। এতিয়া আমাৰ মনত অনেক প্ৰশ্নই খুন্দিয়াই থাকে। হাতীপটিবোৰ কেনেকৈ গঠিত হ'ল; বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ "অন্ধকাৰ পদাৰ্থ"বোৰ প্ৰকৃততে কি? আৰু আমাৰ মনবোৰে কেনেকৈ ক্ৰিয়া কৰে? এতিয়াও আমাৰ ইমান কথা জানিবলৈ আছে! আৰু বিজ্ঞানীসকলক এইবোৰ কাম কৰিবলৈ দৰ্মহাও দিয়া হয়।

পদাৰ্থবিজ্ঞান মানে তত্ত্ব আৰু পৰীক্ষাৰ মাজত সংঘাত

এন্থনী জে. লেগেট
ইলিনইছ বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ঘটনাবহুল জীৱনত প্ৰৱেশ কৰাটো মোৰ বাবে অপ্ৰত্যাশিত আছিল। বৃটেইনৰ হাইস্কুলত ভাষা আৰু সাহিত্যিক (ধ্ৰুপদী গ্ৰীক আৰু লেটিন) মই বিশেষ বিষয় হিচাপে পঢ়িছিলো। কোনো ধৰণৰ বিজ্ঞানৰ বিষয় পঢ়া নাছিলো। অক্সফোৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়খনত ধ্ৰুপদী বিষয় পঢ়িবলৈ মই এটা জলপানী পালো। মোৰ স্কুলত দুটা তিনিমহীয়া পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰিবলৈ বাকী আছিল। তেনেতে এদিন স্কুলৰ বাৰণ্ডাত মই অৱসৰপ্ৰাপ্ত পুৰোহিত এজনক লগ পালো। তেওঁ স্কুলৰ চৌহদতে বাস কৰিছিল। এসময়ত তেওঁ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিতৰ শিক্ষক আছিল। তেওঁৰ আৰু মোৰ দুয়োৰে হাতত যথেষ্ট সময় থকাত তেওঁ মোক সপ্তাহত কেইঘণ্টামান অনানুষ্ঠানিকভাৱে আধুনিক গণিতৰ পাঠদান কৰিবলৈ ইচ্ছা প্ৰকাশ কৰিলে। তেতিয়ালৈকে মই তেনেধৰণৰ বিষয়ৰ প্ৰতি অজ্ঞ আছিলো যদিও দেখিলো যে তেওঁ দিয়া অনুশীলনবোৰ মই সহজে সমাধান কৰিব পাৰিছিলো আৰু লাহে লাহে বিষয়টোৰ প্ৰতিও মোৰ আগ্ৰহ বাঢ়ি গ'ল। সৰু কালৰ সেই অভিজ্ঞতাই মোৰ জীৱনৰ পথ সলনি কৰি দিলে।

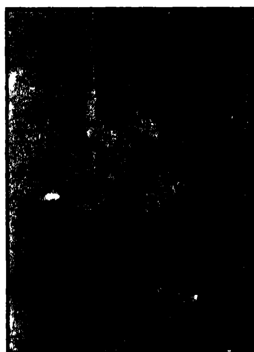
অক্স্‌ফোৰ্ডত মই চাৰিবছৰীয়া পাঠ্যক্ৰমত ভৰ্তি হ'লো। প্ৰথম পাঁচটা তিনিমহীয়া পাঠ্যক্ৰমত ধ্ৰুপদী ভাষা আৰু সাহিত্য আৰু তাৰ পাছত সাতটাত প্ৰাচীন ইতিহাস (গ্ৰীক আৰু ৰোমান) আৰু দৰ্শনৰ মিত্ৰ পাঠ্যক্ৰম দিয়া হ'ল। দৰ্শনৰ আধুনিক পৰ্যায়ৰো পাঠ পঢ়িবলৈ দিছিল। মই আধুনিক দৰ্শন পঢ়ি খুব ভাল পাইছিলো আৰু ভালো কৰিছিলো। (অৱশ্যে প্ৰাচীন ইতিহাসো ভাল লাগিছিল।) পেশাগত জীৱনত প্ৰৱেশ কৰিবলৈ হ'লে আমি পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰী আহৰণ আৰু সেই বিষয়ত অধ্যাপনা কৰিব পাৰোঁ। তৃতীয়বছৰৰ শেষতহে মই কথাটো দকৈ ভাবি চালো আৰু উপলব্ধি কৰিলো যে বাস্তৱিকতে মই এইটো কৰিব খোজা নাই। আনহাতে শিক্ষায়তনিক জীৱনটোও অতি

আকর্ষণীয়। মই তেতিয়া নিজেই বিশ্লেষণ কৰি চালো দর্শনত মই কি কাৰণে আগ্ৰহশীল হ'ব পৰা নাই। উত্তৰটোও পালো। দেখা গ'ল যে কাৰণটো হ'ল সেইসময়ত অক্সফোর্ডত বিষয়টোৰ পাঠদান আৰু চর্চা কৰা হয়; সেইবাবে দর্শনৰ ভাল কি বেয়া কি সেইটো বিচাৰ কৰা এটা ফেশ্যন হৈ পৰিছে আৰু বচনভংগী বা ৰচনাশৈলীৰ সূক্ষ্ম পাৰ্থক্যৰ ওপৰতে এই কথা নির্ভৰ কৰে। তাৰ অন্য লক্ষ্য নাই। কোনে কি কৰিছে তাৰ কোনো চিৰশাশ্বত মূল্যাংকনো নাই, মই মোৰ মনেপ্ৰাণে কিবা এক প্ৰকৃত মূল্যায়নৰ কামহে কৰিব খোজোঁ। বিশুদ্ধ গণিতৰ কাম কৰাৰ কথাও মই ভাবি চালো কিন্তু গণিতৰ বৈশিষ্ট্যমতে মই কিবা এটা ভুলকৈ কৰা মানে নিজকে মূর্খ প্রতিপন্ন কৰা সেই, কথা ভাবিয়েই মই বিষয়টো বাদ দিলো। কিবা এটা ভুল হোৱাৰ সম্ভাৱনাৰ বাবে যাতে মূৰ্খৰ শাৰীত নপৰো তেনে এটা বিষয়ৰ ওপৰত কাম কৰাৰ কথা ভাবিলো। মোৰ বাছনিত উঠিল 'পদার্থ বিজ্ঞান' গতিকে মই দ্বিতীয়বাৰ আকৌ পদার্থ বিজ্ঞানত স্নাতক পঢ়িবলৈ ল'লো। প্ৰথমে কিছু খেলি-মেলিৰ সন্মুখীন হ'লেও লাহেকৈ মই নতুন জীৱন আৰম্ভ কৰিলো।

মই নিজকে হতাশত ভোগা বুলি কেতিয়াও নাভাবোঁ। যোৱা চল্লিশবছৰ ধৰি পদাৰ্থবিজ্ঞান জগতত মই বিভিন্ন বিষয়ত গুৰুত্বপূর্ণ কাম কৰি বহু অভিজ্ঞতা লাভ কৰিছোঁ। তাৰে কিছুমান কাম ভুল হ'লেও মূর্খামি নাছিল। (সেইবিলাক কেতিয়াও প্রকাশ হোৱা নাই) আন কামখিনি পৰীক্ষাৰ দ্বাৰাই শুদ্ধ বুলি প্রতিপন্ন হৈছে আৰু নোবেল বঁটা প্রদানেৰে স্বীকৃত হৈছে।) ভুলেই হওক বা শুদ্ধই হওক মোৰ তাত্ত্বিক ধাৰণাবোৰৰ লগত যেতিয়া বাস্তৱ জগতৰ পৰীক্ষাৰ লগত সংঘাত হয়— সেয়ে হ'ল আটাইতকৈ উত্তেজনাপূর্ণ মুহূৰ্ত। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষণা কৰিবলৈ ইয়ে মোক অণুপ্রাণিত কৰে। এই পথ বাছি লোৱাৰ বাবে মোৰ কোনো ধৰণৰ অনুশোচনা নাই।

দায়িত্বপূৰ্ণভাৱে পথ বাছিবা

জ্যাঁ মাৰি পি. লেন্
লেবৰেটোয়া দ্য চিমি ছুপ্ৰামলিকুলেৰ
ষ্ট্ৰছ্বৰ্গ, ফ্ৰান্স



ভৱিষ্যত প্ৰজন্মৰ বাবে বিজ্ঞানে বহুতবোৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ দিশ মুকলি কৰিছে। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডক সম্পূৰ্ণভাৱে উপলব্ধি কৰাৰ নিশ্চয়তা প্ৰদান কৰিছে। জড় আৰু জীৱ-জগতৰ গঠন আৰু সংক্ৰমণৰ ওপৰত ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ সৃষ্টিমূলক শক্তি বৃদ্ধি পাইছে, জটিল ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণ কৰিছে, আনকি মানুহৰ ক্ৰমবিকাশ অধ্যয়নে বৃদ্ধাৱস্থাও বহু পৰিমাণে হ্ৰাস কৰিছে। মানুহৰ মগজুৱে কেনেকৈ কাম কৰে, বিবেকৰ প্ৰকৃতি বা চিন্তাৰ উৎস সম্পৰ্কেও গভীৰভাৱে উপলব্ধি কৰিছে।

প্ৰথমে মই ৰসায়ন বিজ্ঞানত কৰা মোৰ কৃতকৰ্মৰ বিষয়ে অলপ কম; লগতে কিয়নো মই এই বিষয়ৰ প্ৰতি আগ্ৰহশীল হ'লো তাকো কম।

ৰসায়ন বিজ্ঞানে প্ৰকৃততে প্ৰাকৃতিক বিজ্ঞান আৰু জ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত এক কেন্দ্ৰীয় আৰু সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰে। তাৰোপৰি আমাৰ জীৱনৰ চৌপাশে ইয়াৰ উপস্থিতি অনুভৱ কৰিব পাৰি; লগতে অৰ্থনৈতিক দিশতো ই গুৰুত্বপূৰ্ণ স্থান অধিকাৰ কৰে। সকলোতে ইয়াৰ উপস্থিতিয়ে ইয়াক অদৃশ্য আৰু অলক্ষণীয় কৰি ৰাখে। ই নিজকে প্ৰদৰ্শন নকৰে, অথচ ইয়াৰ অবিহনে উদ্ভাসিত হোৱা বহুত বিস্ময়কৰ কাম সমাধা নহ'লহেঁতেন। থোৰাপিটিক কাম, মহাকাশত সম্পন্ন হোৱা বহুতো দুৰূহ কাম, আশ্চৰ্যপূৰ্ণ প্ৰযুক্তি হ'ল কিছু উদাহৰণ। মানুহৰ খাদ্য, ঔষধ, আশ্ৰয়, পোছাক-পৰিচ্ছদ, শক্তি আৰু কেঁচামালৰ যোগান, যোগাযোগ আৰু যাতায়াত এই সকলো কামৰ বাবে ই বৰঙণি আগবঢ়ায়।

জীৱন গঠিত অণু-পৰমাণুৰ অনুসন্ধানৰ উপৰিও ৰসায়নে অপ্ৰাকৃতিক বস্তু যিবিলাকক আমি ইচ্ছাকৃত ৰাসায়নিক বা ভৌতিক ধৰ্ম প্ৰদান কৰিব পাৰোঁ তেনে ধৰণৰ বস্তুও নিৰ্মাণ কৰে। ই পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ বাবে বস্তু যাচে, জীৱবিজ্ঞান

আৰু চিকিৎসাবিজ্ঞান বিকাশত সহায় কৰে, বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ অৱদান অপৰিসীম। জীৱবিদ্যা আৰু পদাৰ্থবিদ্যাৰ স'তে ইয়াৰ সংযোগে ৰসায়নৰ সৃজনমূলক কল্পনাৰ বাবে পথ নিৰ্দেশন কৰে।

এজন কলাকাৰৰ দৰে ৰসায়নবিদেও সৃজনমূলক কল্পনাৰে পদাৰ্থৰ অন্তৰ্জগতত ৰসায়নৰ নতুন সৃষ্টি কৰে। শিল, শব্দ আৰু কথাই এজন স্থপতিবিদ, সংগীতজ্ঞ বা লেখকৰ সৃষ্টি কৰিব নোৱাৰে। এইবিলাক মাধ্যমৰ যোগেদি শিল্পীয়ে নিজকে প্ৰকাশ কৰে। ঠিক সেইদৰে ৰসায়নবিদে প্ৰকৃতিপ্ৰদত্ত মৌলৰ পৰা নতুন অণু, সুন্দৰ ধৰ্মৰে নতুন পদাৰ্থ নিৰ্মাণ কৰে।

ৰসায়নৰ মূল কথা আবিষ্কাৰ কৰাই নহয়, উদ্ভাৱনা আৰু সৃষ্টি কৰাও। ৰসায়ন কেৱল খেলাই নহয়, ৰচনাও।

জ্ঞানৰ বিকাশ আৰু প্ৰযুক্তিগত উন্নতিৰ বাহিৰেও বিজ্ঞানে সমাজত কৰা আটাইতকৈ উল্লেখযোগ্য প্ৰভাৱ হ'ল জীৱন, জগত আৰু সমাজৰ প্ৰতি বৈজ্ঞানিক, যুক্তিপূৰ্ণ দৃষ্টিভংগী গঠন কৰা।

মানৱ জাতি সদায়েই অন্যায়-অত্যাচাৰ, গোড়ামি, অনমনীয় পৰম্পৰা, যুদ্ধ-বিগ্ৰহ আদিৰ দ্বাৰা জৰ্জৰিত হৈছে। বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগীয়ে ইয়াৰ আন্তৰ্জাতিক বৰঞ্চ অতিপ্ৰাকৃতিক শক্তি যাৰ কোনো সীমা নাই, জাতি ধৰ্ম নাই, সেই শক্তিৰ সহায়ত প্ৰকৃত পথ প্ৰদৰ্শন কৰে।

আমাৰ স্কুল, মহাবিদ্যালয়, বিশ্ববিদ্যালয় সকলোতে আনকি জনসাধাৰণৰ বাবেও বিজ্ঞান শিক্ষা প্ৰদানত বেছি গুৰুত্ব আৰোপ কৰিব লাগে। সমাজৰ বাবে এই কেইটা কাম কৰিলে বিজ্ঞান প্ৰসাৰ আৰু গৱেষণাৰ সহায়ক হ'ব।

ক) কাইলৈৰ যিবিলাক গৱেষক, আৱিষ্কাৰক বা স্ৰষ্টা হ'ব তেওঁলোকক প্ৰশিক্ষণ দিয়া।

খ) অন্ধবিশ্বাস, অযৌক্তিক বাতাবৰণ দূৰ কৰা।

গ) সকলোৰে মাজতে বৈজ্ঞানিক উদ্যম আৰু মনোভাৱ গঢ়ি তোলা।

বহুদিনীয়া আৰু বিপজ্জনক সমস্যা হ'ল অগ্ৰহণীয় উত্তৰ-দক্ষিণৰ বৈষম্য। উন্নত দেশবোৰে এনে সমস্যা সমাধানৰ বাবে দায়িত্ব গ্ৰহণ কৰিব লাগে। আনহাতে বৈজ্ঞানিক অগ্ৰগতিও সংকটপূৰ্ণ হৈ পৰিছে। আমি আশা কৰো যে উন্নত দেশত গৱেষণাৰ ফলত চিকিৎসা শাস্ত্ৰ আৰু উচ্চ প্ৰযুক্তিৰ যি বিকাশ ঘটিছে, তাক অনুন্নত দেশৰ ৰোগ প্ৰতিৰোধৰ বাবে আৰু উন্নতিৰ বাবে কামত লগাব লাগে।

প্ৰকৃত কথা হ'ল বিজ্ঞানীসকলৰ মনোভাৱ সামাজিক আৰু নৈতিক দায়িত্বৰে পৰিচালিত হ'ব লাগে। মই জোৰ দি কওঁ যে বিজ্ঞানীসকল প্ৰথমে সত্যৰ প্ৰতি

দায়বদ্ধ। নৈতিকতা এটা আপেক্ষিক কথা আৰু সময়ে সময়ে বিধি-ব্যৱস্থাবিলাক সলনি হয়। আনকি ঠাই লৈ, বা জ্ঞানবিকাশৰ লগে লগেও এই ক্ষেত্ৰত পৰিৱৰ্তনে দেখা দিয়ে। জ্ঞান আৰু সত্যৰ অন্বেষণে প্ৰকৃতি, জীৱন আৰু জগতৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলায়। ভৱিষ্যতৰ পোহৰক আমি বাধা দিব নোৱাৰে।

শিল্পী-বিজ্ঞানী লিয়নাৰ্ডো দ্য ভিঞ্চিয়ে বিজ্ঞানৰ ভৱিষ্যত বা আমাৰ ভৱিষ্যতৰ কথা ভাবিয়েই অতি দৰকাৰী এষাৰ কথা কৈছিল—

"প্ৰকৃতিয়ে যেতিয়া নিজৰ পৰা নতুন প্ৰজাতিৰ উৎপাদন নকৰে, মানুহে তেতিয়া প্ৰকৃতি প্ৰদত্ত বস্তুৰে অসংখ্য প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি কৰে।"

বিজ্ঞানৰ বা মানৱ জাতিৰ ভৱিষ্যত উঠি অহা প্ৰজন্মৰ হাতত, বহুতে যেন সেই প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হয়। প্ৰমেথিউছে স্বৰ্গৰ পৰা জুই আনিছিল যি জুই আমি আৰু ঘূৰাই দিব নোৱাৰোঁ। দৃঢ়তা, আগ্ৰহ আৰু গভীৰ দায়িত্ববোধেৰে আমি আগুৱাই যাব লাগিব সেই পথেৰে যি পথ জ্ঞানবৃক্ষৰ পৰা ভাগ্য নিয়ন্তালৈকে বিয়পি আছে।

বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোক কিহে আকৰ্ষণ কৰিলে?

জহানা এম. এইছ. লেভ্‌ট ছেনজাৰছ
নেচনেল ইনষ্টিটিউট অব্ ষ্টেণ্ডাৰ্ডছ এণ্ড টেক্‌ন'লজী
ইউ. এছ. এ.



নেদাৰলেণ্ডত সৰুকালতে মোৰ প্ৰাকৃতিক বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মে। মোৰ দেউতাই পৰিয়ালৰ চাহ-কফিৰ ব্যৱসায়ৰ লগতে ঘৰত সৰুকৈ এটা ৰসায়নাগাৰ খুলিছিল। মোৰ মায়ে পদাৰ্থ বিজ্ঞান আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লাভ কৰিছিল। তাৰ পাছতে মাৰ বিবাহ সম্পন্ন হৈ পাছলৈ দহোটা সন্তানৰ মাতৃ হ'ল আৰু নিজৰ বিদ্যায়তনিক ক্ষেত্ৰত একো কৰিবলৈ সুবিধা নাপালে। মই আছিলো পিতা-মাতাৰ প্ৰথম সন্তান। দেউতাই ৰাতি আহাৰ খাওঁতে আমাক বিজ্ঞানৰ নানাধৰণৰ কথা কৈছিল। যেনে গ্ৰহ, পৃথিৱী, চন্দ্ৰ আদিয়ে কেনেকৈ পৰিভ্ৰমণ কৰে সেইবোৰ কথা বুজাবলৈ তেওঁ টেবুলতে আপেল, কমলা আদি সজাই লৈছিল। আমি ল'ৰা-ছোৱালীবোৰ যেতিয়া হাইস্কুল পালোগৈ তেওঁ তেতিয়া আমাক ঘৰত কৰিবলৈ দিয়া অংকবোৰৰ উত্তৰ নোলোৱালৈকে বিছনালৈ নগৈছিল।

মোৰ বাৰবছৰ বয়সত মা-দেউতাই মোক এখন উচ্চ বালিকা বিদ্যালয়ত নাম লগাই দিলে। এই স্কুলখনৰ "জীম্‌নাছিয়াম" নামে এটা শাখা আছিল যিটো শাখাত ছাত্ৰীসকল কলেজলৈ যাবলৈ প্ৰশিক্ষণপ্ৰাপ্ত হয়। ধ্ৰুপদী আৰু আধুনিক ভাষা, ভূগোল, বুৰঞ্জীৰ উপৰিও আমি পদাৰ্থবিজ্ঞান, ৰসায়নবিজ্ঞান, জীৱবিজ্ঞান আদি পঢ়িব লগা হৈছিল। আমাৰ দেশৰ অন্যান্য ল'ৰা বা সহশিক্ষাৰ "জীম্‌নাছিয়াম" বিলাকত দিয়া পাঠ্যক্ৰম ইয়াতো দিয়া হৈছিল। প্ৰথম বছৰ জ্যামিতি পাঠ কৰিয়েই মই বিষয়টোৰ প্ৰেমত পৰিছিলো। এই বিষয়টোৰ মুখস্থ কৰিবলগীয়া কথা একো নাছিল, যুক্তি সহকাৰে কথাবোৰ প্ৰমাণ কৰিব লাগিছিল। কথাবোৰ বিশ্বাস কৰো বা নকৰো সেইটো আচল কথা নহয়; প্ৰমাণটোৱেই প্ৰকৃত কথা। বিভিন্ন বিষয়ত উচ্চ ডিগ্ৰী লাভ কৰা বহুকেইজন শিক্ষকৰ সান্নিধ্যলৈ অহাৰ মই সুযোগ পাইছিলো। ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ শিক্ষকজনক মই বৰ ভাল পাইছিলো আৰু তেৱেঁই মোক এই বিষয়টোৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তোলে।

সেইদৰে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতিও মই অনুসন্ধিৎসু আছিলো। হাইস্কুলৰ ছাত্ৰী হৈ থাকোঁতেই মই গণিত জ্যোতিৰ্বিদ্যা আৰু আপেক্ষিকতাবাদৰ ওপৰত লিখা কেইবাখনো কিতাপ পঢ়িছিলো। স্কুলত শিকোৱা নাছিল যদিও মই দেউতাৰ পৰা কেলকুলাছৰো কিছু কথা শিকিছিলো। নেদাৰলেণ্ডৰ মানুহৰ মনোভাৱ আছিল এনেকুৱা যে ল'ৰাইহে বিজ্ঞান, প্ৰযুক্তি আদিৰ অধ্যয়ন কৰিব লাগে; তৎসত্ত্বেও মোক কোনেও এইবিষয়ে অনুৎসাহিত কৰা নাছিল।

দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ সময়ত যেতিয়া আমাৰ দেশ জাৰ্মানসকলে অৱৰোধ কৰিছিল মই তেতিয়াই জীমনেছিয়ামত অধ্যয়ন শেষ কৰিছিলো। স্কুলেই আছিল মোৰ জীৱনৰেখা য'ত মই ভালপোৱা বিষয়বোৰত অধ্যয়নমগ্ন হৈ দুখ-কষ্টবোৰ পাহৰি থাকিব পাৰিছিলো। ৰাজ্যিক ভিত্তিত হোৱা চূড়ান্ত পৰীক্ষাত মই অতি ভালদৰে কৃতকাৰ্য হোৱাৰ পাছত উচ্চ শিক্ষা ল'বলৈ মন মেলিলো। সেই সময়ত ঘৰত মোতকৈ সৰু আঠজন; তাৰে ছজন ল'ৰা। আমি যদিও ঘৰুৱা জীৱনত বিজ্ঞান শিক্ষা পাইছিলো, মই মাৰ বাবে ঘৰুৱা কামত সহায় কৰিব পাৰিছিলো বাবে উচ্চ শিক্ষাৰ বাবে মই ব্যস্ত হোৱা কথাটোত দোধোৰ-মোধোৰ অৱস্থা এটাৰ সৃষ্টি হৈছিল।

মই ৰাজ্যিক বৃত্তিৰ বাবে দৰ্খাস্ত কৰিলো আৰু সেই বৃত্তি পোৱাত নিতৌ আমষ্টাৰদাম বিশ্ববিদ্যালয়লৈ অহা যোৱা কৰা আৰু টিউচন মাচুলৰ ধন যোগাৰ হ'ল। ঘৰতে থাকি বন্ধদিনত মই স্কুলৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী পঢ়ুৱাইও কিছু উপাৰ্জন কৰিছিলো যাতে আৰ্থিকভাৱে মই স্বাৱলম্বী হ'ব পাৰোঁ। পাছত মই স্নাতক পাছ কৰি বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়ি থাকোঁতে হাইস্কুলত মাজে সময়ে গৈ পাঠদান কৰিছিলো।

মোৰ বিশেষ কোনো বাছনি নথকাত স্নাতকশ্ৰেণীত পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু ৰসায়ন বিজ্ঞান দুয়োটা বিষয়কে মই প্ৰাথমিক বিষয় হিচাপে অধ্যয়ন কৰিছিলো। ফলস্বৰূপে লেবৰেটৰীৰ খাটনি মোৰ খুব বেছি হৈছিল। বিশ্ববিদ্যালয়লৈ সংক্ৰমণ সহজ নাছিল। স্নাতক শ্ৰেণীবোৰ বিশাল আছিল আৰু বেছিভাগ শিক্ষকেই বেছি পাৰ্গত নাছিল। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ শ্ৰেণীত এণ্টনিয়াছ মিছেলে আমাক তাপগতিবিজ্ঞানৰ পাঠদান কৰিছিল; পাছলৈ তেৱেঁই মোৰ থেছিছৰ তত্ত্বাৱধায়ক আছিল। তাপ আৰু কাৰ্যৰ লগত সম্পৰ্ক থকা পদাৰ্থৰ আন্তঃক্ৰিয়াৰ তাপগতিবিজ্ঞান বিষয়টো বুজাত মোৰ অসুবিধা হৈছিল যদিও ই আছিল কৌতূহলোদ্দীপক। স্নাতক শ্ৰেণী শেষ কৰাৰ পাছত মই মাষ্টাৰ ডিগ্ৰীৰ বাবে পদাৰ্থবিজ্ঞানক মূল বিষয় হিচাপে লৈ ৰসায়নবিজ্ঞানক অতিৰিক্ত বিষয় কৰি ল'লো।

স্নাতক শ্ৰেণীত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপক জান দ্য বয়াৰ নামৰ এজন শিক্ষক আছিল। তেওঁ পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞান আৰু কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞান দুয়োটাতে পাৰদৰ্শী

শিক্ষক আছিল। পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানে পৰমাণুৰ মাজৰ বলৰ লগত গোটা পদাৰ্থৰ সম্পৰ্কৰ বিষয়ে কয়। অন্যহাতে কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানে ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ ব্যৱস্থা যিবিলাকে নিজকে তৰংগ হিচাপে প্ৰকাশ কৰে সেইবিলাকৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰে। সেই সময়ৰ পঞ্চাশজনীয়া শ্ৰেণীটোৰ তিনি নে চাৰি গৰাকী ছাত্ৰীৰ মাজত মইও এজনী আছিলো। অধ্যাপক মিছেলৰ তত্ত্বাৱধানত থকা উচ্চ চাপৰ গৱেষণাগাৰ ভান্ দাৰ ৱালছ্ লেবৰেটৰীত মই পৰীক্ষামূলক কাম-কাজবোৰ কৰিছিলো। এহেজাৰ বায়ুমণ্ডলীয় চাপত থকা গধুৰ বেৰৰ তীখাৰ পাত্ৰত থকা তৰল পদাৰ্থৰ ধৰ্ম নিৰ্ণয় কৰিছিলো। তৰলৰ উষ্ণতা ৰখা হৈছিল অতিশয় নিম্নতাপত। এম. এছ্. চি পঢ়াৰ পাছত মই থেছিছ্ৰ বিষয় হিচাপে নিষ্ক্ৰিয় গেছ আৰ্গনৰ উচ্চচাপত হোৱা ধৰ্মৰ অনুসন্ধান কৰিবলৈ ল'লো। এই গেছৰ এটা সংকট অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হয় পানী গোট মৰা উষ্ণতাতকৈ ১২২° ছেণ্টিগ্ৰেড নিম্ন উষ্ণতালৈ নিলে। তেতিয়া এই গেছ জুলীয়া অৱস্থালৈ সংক্ৰমণ হয়। আৰু মোৰ পাত্ৰত দেখা গ'ল যে তাৰ আৰ্গনৰ এটা অংশ গেছ আনটো অংশ জুলীয়া। মোৰ আৰ্গনৰ বাবে কৰা তথ্যখিনি আণৱিক ক্ৰিয়াৰ পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞান তত্ত্বৰ প্ৰমাণ হিচাপে লোৱা হ'ল। সকলো তৰল পদাৰ্থৰে এটা সংকট বিন্দু আছে যে উদাহৰণ স্বৰূপে পানীৰ +৩৭৪° ছেণ্টিগ্ৰেড হিলিয়ামৰ— ২৬৯° ছেণ্টিগ্ৰেড। সংকট বিন্দুটো চুম্বকৰ ক্ষেত্ৰতো পোৱা যায়, আনকি পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞানৰ বহুতো আৰ্হি ব্যৱস্থাৰো সংকট অৱস্থা আছে। পাছলৈ এই বিষয়ে মই বিস্তৃতভাৱে অধ্যয়ন কৰিবলৈ ল'লো।

পি. এইছ্. ডি. লাভ কৰাৰ পাছত মেডিছনৰ উইছকনছিন বিশ্ববিদ্যালয়ত মই এবছৰৰ বাবে প'ষ্টডক্টৰেল গৱেষণা কৰো। তাৰ কেইবছৰমান পাছত ভান্ দাৰ ৱালছ্ লেবৰেটৰীত জান ছেংগাৰছ্ নামে মোৰ লগৰ গৱেষক এগৰাকীৰ লগত মই বিবাহ পাশত আবদ্ধ হওঁ। আমি দুয়ো নেচমেল বুৰ' অব্ ষ্টেণ্ডাৰ্ডছ্ (NBS) বৰ্তমান যাক নেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ষ্টেণ্ডাৰ্ডছ্ এণ্ড টেক্‌ন'লজী (NIST) বুলি কয় তালৈ চাকৰিৰ বাবে দৰ্খাস্ত কৰিলো। ১৯৬৩ চনত এই অনুষ্ঠানত আমাক পাছত আমন্ত্ৰণ জনাইছিল। NBS/NIST আমেৰিকাৰ কমাৰ্ছ বিভাগৰ এটা অংশ। ই জোখ-মাখ লোৱাৰ মান নিৰ্ধাৰণ কৰাৰ লগতে বিজ্ঞান আৰু উদ্যোগলৈ পদাৰ্থৰ ধৰ্ম সম্পৰ্কে তথ্য যোগান ধৰে।

NIST ত থকা প্ৰথম পাঁচোটা বছৰতে মই চাৰিটা সন্তানৰ মাতৃ হ'লো। প্ৰতিটো সন্তানৰ জন্মৰ সময়ত মই অনুষ্ঠানৰ পৰা কেইবামাহো ছুটী ল'ব লগা হৈছিল। মোৰ পৰিচালকসকলে মোৰ অসুবিধাৰ কথা বুজি মোৰ আটাইতকৈ সৰু সন্তানটোৰ ন বছৰ বয়সলৈকে বেছিভাগ সময় ছুটী লৈ কটোৱাত সন্মতি দিছিল। মোৰ স্বামীয়ে ১৯৬৮ চনত মেৰীলেণ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ত যোগ দিয়ে।

NBS ত মই আৰু মোৰ স্বামীয়ে সংকট অৱস্থা সম্পৰ্কে যথেষ্ট গৱেষণা কৰিছিলো।

বিভিন্ন ব্যৱস্থাৰ বিভিন্ন সংকট বিন্দু নিৰ্ধাৰণৰ বাবে বিভিন্ন বিষয় যেনে পদাৰ্থ বিজ্ঞান, ৰসায়ন বিজ্ঞান, গণিত, প্ৰযুক্তি বিজ্ঞান এই সকলোবোৰতে অধ্যয়নৰ আৱশ্যক হৈছিল। সকলো ব্যৱস্থাৰে সংকট বিন্দুৰ সাৰ্বজনীনতা নিৰীক্ষণ কৰিব লগা হৈছিল।

মোৰ গৱেষণা ক্ষেত্ৰ আছিল তৰল পদাৰ্থ সম্পৰ্কে। মোৰ সহকৰ্মীসকলৰ লগত একেলগে মই সংকট বিন্দুত তৰলৰ আচৰণ পৰীক্ষা কৰিছিলো। তেতিয়া দেখা গ'ল যে সেই সময়ত নিৰ্ণয় কৰা তত্ত্বৰ পৰা যিবিলাক জোখ-মাখৰ সূত্ৰ নিৰূপণ কৰা হৈছিল, সিবিলাক পৰীক্ষামূলকভাৱে নিৰূপণ কৰা মানৰ লগত সংগতি ৰাখি চলে। মই নতুন তাত্ত্বিক সূত্ৰ এটা প্ৰয়োগ কৰিলো যিটোৱে ১৯৭২ চনত কেনেথ উইলছনৰ বাবে নোবেল বঁটা কঢ়িয়াই আনিলে; বিশেষকৈ ইয়াৰ উদ্যোগত প্ৰয়োগ হোৱাৰ বাবে। উদাহৰণ স্বৰূপে পলিমাৰ তৈয়াৰ কৰিবলৈ ইথিলিনৰ কোঠাৰ উষ্ণতাতকৈ ঠিক তলতে এটা সংকট বিন্দু আছে। মই ইয়াৰ ধৰ্ম নিৰ্ধাৰণ কৰি দেখিলো যে নতুন তত্ত্বটো ই অনুকৰণ কৰে। গোটেই জীৱন জুৰি মই পানী আৰু ভাপৰ ধৰ্মৰ ওপৰত কাম কৰিছো। এই দুয়োটাৰে বিদ্যুৎ শক্তি উদ্যোগত দৰকাৰ হয়। ময়ে প্ৰথম দেখুৱাইছিলো যে সংকট বিন্দুৰ ওচৰত জলীয় ভাপৰ ধৰ্মই স্কেলিং সূত্ৰ (Scaling laws) মানি চলে।

মুঠতে, মোৰ প্ৰথমে আৰম্ভ কৰা কামবোৰকে কেন্দ্ৰ কৰি পাছৰ কামবোৰে পৰিপক্কতা লাভ কৰে আৰু তাত্ত্বিক অন্তৰ্দৃষ্টিৰ লগত ঔদ্যোগিক প্ৰয়োগৰ সমন্বয় সৃষ্টি কৰে। বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ জগতত যোগ্য স্থান লভা কৰা বাবে মই নিজকে সৌভাগ্যৱান বুলি ভাবোঁ।

মই সাঁথৰ ভাল পাওঁ

ছাইমন এ. লেভিন
প্রিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



মই সাঁথৰ ভাল পাওঁ। সৰুতে মই গণিতৰ প্ৰতি অতি আগ্ৰহী আছিলো; মই এতিয়াও সময় পালেই গণিতৰ সাঁথৰৰ উত্তৰ উলিয়াবলৈ যত্ন কৰো। আনকি সাঁথৰ কেতিয়াবা নিজেও বনাই লওঁ। কেতিয়াবা ক'ৰবাত সাঁথৰ এটা পালে পটকৰে সমাধা কৰিব নোৱাৰিলে মই ভৱিষ্যতৰ কাৰণে সাঁচি থওঁ। সময় পালেই তাৰ সমাধানত নিমগ্ন হওঁ। যিমানেই মৌলিক হয় সিমানেই সাঁথৰবোৰ ভাল পাওঁ। মই এই কথা অনুভৱ কৰো যে তেনে সমস্যা সমাধানে প্ৰত্যেক বিষয়ৰ মাজত থকা যুক্তিপূৰ্ণ সম্পৰ্ক গভীৰভাৱে বুজাত সহায় কৰে।

গণিতৰ প্ৰতি থকা প্ৰবল আগ্ৰহে স্কুলত পঢ়া গণিত মোৰ বাবে উজু কৰি পেলালে। মই বহুত বেছিকৈ গণিতৰ সূত্ৰ আৰু সমস্যা সমাধানৰ অনুশীলন কৰিছিলো। স্বাভাৱিকতে মই গণিত অধ্যয়ন কৰিবলৈ বিশ্ববিদ্যালয়লৈ (জন হপ্‌কিন্স্ বিশ্ববিদ্যালয়) গৈছিলো। স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰীৰ পাছত মই মেৰীলেণ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ইনষ্টিটিউট ফৰ ফ্লুইড্ ডাইনেমিক্স এণ্ড এপ্লাইড মেথেমেটিক্সৰ পৰা গণিতত পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰী লাভ কৰো। ইয়াৰ দ্বাৰাই মই কি কৰিম ভাবি পোৱা নাছিলো। স্নাতক শ্ৰেণীতে মই এই কথা উপলব্ধি কৰিছিলো যে গণিতৰ কঠিন সমস্যাবোৰ সমাধান কৰি থকাই মোৰ প্ৰকৃত উদ্দেশ্য নহয়, জীৱনত মই বাস্তৱ জগতখনৰ পৰা আঁতৰি আহি অকণো সন্তুষ্ট হোৱা নাছিলোঁ, মই বাস্তৱ সমস্যাৰ সমাধানত জড়িত হৈ পৰিব খোজোঁ। ছাত্ৰাৱস্থাতে মই জীৱবিজ্ঞানৰ প্ৰতিও আকৰ্ষিত হৈছিলো আৰু বিষয়টো ব্যাখ্যা কৰা বিক্ষিপ্ত সংজ্ঞা বা দৃশ্যপটবোৰৰ সংগতি এটা অনাৰ কথা ভাবিছিলো। পষ্ট ডক্টৰেল গৱেষণাৰ বাবে মই বাৰ্কলে বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো আৰু লিনিয়াৰ প্ৰগ্ৰেমিঙৰ এটা সৰল প্ৰণালীৰ উদ্ভাৱক বিখ্যাত জৰ্জ দান্টজিগৰ লগত কাম কৰিবলৈ ল'লো। আমি দুয়ো একেলগে তেজৰ কোষৰ চামনিৰ মাজেৰে ছডিয়ামৰ সক্ৰিয় চলাচলৰ সমস্যা সমাধানত লাগিলো। এই সমস্যাত আমি ঠেক নলীয়েদি যোৱা অণুৰ ধৰ্ম নিৰ্ধাৰণৰ বাবে কিউয়িং তত্ত্ব (queuing theory) ব্যৱহাৰ কৰিলো।

কৰ্ণেলৰ গণিত বিভাগতে মোৰ আচল কাম আৰম্ভ হ'ল। কৰ্ণেলি হ'ল পৰিস্থিতি আৰু ক্ৰমবিকাশ বিজ্ঞানৰ ঘাই কেন্দ্ৰ। মই এই বিষয়ৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'লো, বিশেষকৈ এই বিষয়ৰ সমস্যাবোৰৰ প্ৰাধান্য অনুভৱ কৰি আৰু জৈব বৈচিত্ৰ্যৰ আৰু ক্ৰমবিকাশৰ বিস্ময়কৰ সাঁথৰবোৰৰ সংগতি উদ্ভাৱনৰ প্ৰতি। পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ মৌলিক সূত্ৰসমূহক আশ্ৰয় কৰি বিভিন্ন তত্ত্ব নিৰ্মাণ কৰিব পাৰি। ডাৰউইন আৰু ৱালাচে জীৱবিজ্ঞানৰ প্ৰাকৃতিক উপায়েৰে হোৱা ক্ৰমবিকাশৰ বিশাল গৱেষণাৰ দ্বাৰাই কিছু সূত্ৰ প্ৰতিপাদন কৰিলে। মোৰ বাবে ডাঙৰ কাম হ'ল ক্ৰমবিকাশৰ দৃষ্টিৰে জীৱজগতৰ প্ৰণালী, নিয়ম আদি কেনেকৈ শিকিব পাৰোঁ। আনহাতে অন্য বিষয় যেনে তৰল গতিবিজ্ঞান আৰু পৰিসংখ্যা পদাৰ্থবিজ্ঞান, জৈৱ ক্ৰমোন্নতিৰ পৰা মই প্ৰতিৰূপ বিন্যাস (Pattern formation) আৰু আত্ম সংগঠন (Self organisation) সম্পৰ্কে শিকি আছিলো, দেখাদেখিকৈ এইবিলাকৰ ইটোৰ লগত সিটোৰ সম্পৰ্ক আছিল। জীৱৰ ক্ৰমবিকাশ আত্মসংগঠনৰ এক অপূৰ্ব নিদৰ্শন। আত্মসংগঠনৰ প্ৰণালীবোৰ ক্ৰমবিকাশৰ স্তৰে স্তৰে চকুত পৰে। এই কথা বিশ্বাসযোগ্য যে উদ্ভিদ জগতৰ ক্ৰমোন্নতি বিভিন্ন ৰূপত প্ৰকাশ ঘটে। সেইদৰে মানৱ সমাজৰ সংস্কৃতিৰ পৰিৱৰ্তনো আত্মসংগঠনৰ প্ৰতিৰূপ। বিকাশ অতীতৰ বস্তু নহয়। পূৰ্বৰে পৰা চলি অহা পৰিস্থিতি নিৰ্ভৰ আৰু সামাজিক আন্তঃপ্ৰক্ৰিয়াৰ ভিত্তিত বৰ্তি থকা এক প্ৰক্ৰিয়া। মই স্থান, কাল আৰু সাংগঠনিক জটিলতাৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিবলগা হ'ল। প্ৰতিটো প্ৰজাতি বা প্ৰতিটো বস্তুৰে নিজ নিজ ধৰ্মৰ অজস্ৰ সংখ্যক আচৰণৰ পৰাই সমূহীয়া বা সংগঠনমূলক আৰ্হিবোৰ তৈয়াৰ হ'ল। সেই কথা নিৰ্ধাৰণ কৰিবলৈ আমাৰ সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম প্ৰণালীবোৰৰ বিষয়ে জানিবলগা হ'ল। এইবিলাক কথা পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞানৰ পৰা পৃথক নহয়। বিচিত্ৰ কাৰকে আৰু নতুন নতুন চালকে ইয়াৰ সংগঠন জটিলৰ পৰা জটিলতৰ কৰি তোলে।

অন্যান্যসকলৰ পৰাও বহু কথা শিকি মোৰ ধাৰণা গভীৰ আৰু বিস্তৃত হ'বলৈ ধৰিলে। কৰ্ণেলি আৰু প্ৰিন্সটনৰ মোৰ সহকৰ্মীসকলে মোক এই বিষয়ত অপৰ্যাপ্ত সুবিধা প্ৰদান কৰিছিল। কাৰোবাৰ মই গণিত আৰু যুক্তিতত্ত্ব শিকিছিলো, অন্য এজনৰ পৰা পদাৰ্থবিজ্ঞান বা প্ৰাকৃতিক বুৰঞ্জী শিকিছিলো। ১৯৮২ চনত মই প্ৰথম ট্ৰিয়েষ্টিত থকা আই চি টি পি (ICTP) লৈ আহিছিলো। তাতে মই টম হালামৰ লগত গাণিতিক পৰিস্থিতি বিজ্ঞানৰ কামত যোগ দিলো। এই সুযোগে মই কৰা কামৰ ওপৰত বিশেষভাৱে প্ৰভাৱ পেলালে। তাৰোপৰি মই জনা কথাবোৰৰ ভাগ লবলৈ প্ৰতিখন কল্পনীয় দেশৰ মানুহক লগ পালো, প্ৰতিখন দেশৰ মানুহৰ পৰা সেই দেশবোৰৰ ব্যতিক্ৰমী পৰিবেশৰ সমস্যাবোৰৰ মই বুজ ল'লো। এতিয়া মই এনেধৰণৰ সমস্যা যেনে বিষাক্ত পৰিবেশ, মহামাৰীৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱ, জৈৱ বৈচিত্ৰ্য সংৰক্ষণ, পৰিবেশৰ সমতাকৰণ ইত্যাদিবিলাক সমস্যাৰ সমাধান তত্ত্ব উলিয়াবলৈ সমৰ্থ হ'লো। তাৰ পাছতে মই কৰ্ণেলৰ ছেক্‌ছন্ ইক'লজি

আৰু ছিষ্টেমেটিক্সৰ চেয়াৰমেন হিচাপে পাঁচ বছৰ থাকিলো আৰু তাতে ইক'ছিছটেম ৰিচাৰ্ছ কেন্দ্ৰ এটা স্থাপন কৰি সমাজে সন্মুখীন হোৱা পৰিবেশ সমস্যা সমাধানৰ পথবোৰ নিৰ্ণয় কৰিলো। সামাজিক সমস্যাবোৰৰ লগত জড়িত হোৱাৰ বাবে মোৰ কামবোৰ আগতকৈ বেছি প্ৰায়োগিক দিশলৈ আগবাঢ়িল। সেই সমস্যা সমাধানৰ ভিত্তিবোৰ বাছি লৈ মই সংগতিপূৰ্ণ ডিজাইন এটা কৰিবলৈ মনতে স্পষ্ট ছবি এখন আঁকি ল'লো।

মোৰ কৰ্মজীৱনৰ দ্বিতীয় পৰ্যায়ত প্ৰিন্সটনলৈ আহিলো। পৰিস্থিতি বিজ্ঞান আৰু বিৱৰ্তন এই দুয়োটা বিভাগেই তাত সমানে শক্তিশালী। কিন্তু অৰ্থনীতি আৰু আঁচনিৰ মাজত যোগসূত্ৰ স্থাপন কৰিবলৈ নতুন নতুন সা-সুবিধা ওলাল। সেই সময়তে মই ষ্টকহমত থকা "বেইজাৰ ইনষ্টিটিউট"ৰ নিয়মীয়া অতিথি হ'লো। অন্য অনুষ্ঠানতকৈ ইয়াতে পৰিস্থিতি বিজ্ঞান আৰু অৰ্থনীতিৰ আগশাৰীৰ বিজ্ঞানীসকলৰ সমাৱেশ ঘটিছিল। পৰিৱেশৰ সমস্যা সমাধানৰ কেন্দ্ৰ হ'ল অৰ্থনীতি, সেইবাবে মই এইবিষয়লৈ আকৰ্ষিত হ'লো আৰু অৰ্থনৈতিক পদ্ধতিবোৰেই বাস্তৱিকতে পৰিস্থিতিৰ পদ্ধতি। বিপৰীত ধৰণে ক'লে পৰিস্থিতি পদ্ধতিৰ দ্বাৰাই অৰ্থনৈতিক পদ্ধতিৰ সৃষ্টি হয়। অৰ্থাৎ পৰিস্থিতিৰ বাবেই হওক বা অৰ্থনীতিৰ বাবেই হওক সীমিত সম্পদৰ মাজত হোৱা প্ৰতিযোগিতাই বিভিন্ন বাহক বা কাৰকৰ কাৰণ হয়। ইয়াৰ ভিতৰত সহযোগিতা আৰু শোষণো পৰে। দুয়োটাই জটিলভাবে খাপ খোৱা প্ৰণালী য'ত নতুন বৈচিত্ৰ্যই খেলা কৰে আৰু বিভিন্ন কাৰকৰ মাজত আন্তঃক্ৰিয়া ঘটে। সমান্তৰালভাৱে যিমান সময় সম্ভৱ হয়, সিমান সময় মই ছাণ্টা ফে ইনষ্টিটিউটত কটাবলৈ ল'লো। এই ইনষ্টিটিউটোত মোৰ নিচিনা সমস্যাক কেন্দ্ৰ কৰি কাম কৰা মানুহৰ সংখ্যা বাঢ়িবলৈ ল'লে। ছাণ্টা ফে গৌৰৱপূৰ্ণ আৰু বৌদ্ধিক বাতাবৰণ থকা অনুষ্ঠান য'ত নতুন নতুন ধাৰণাৰ অৱতাৰণা হয় আৰু প্ৰাকৃতিক প্ৰণালীত মিউটেচন আৰু পুনৰ সংযোজন পদ্ধতিৰে যি বৈচিত্ৰ্যৰ সৃষ্টি হয় ঠিক তেনেদৰেই বিশেষ নভবা নিচিন্তাকৈ ধাৰণাবোৰক লৈ হেতালি খেলাৰ দৰে খেলা হয়। অকথিত দৰ্শনটো হ'ল যে কোনেও ধাৰণা জন্ম দিয়াত যাতে কোনো সীমাবদ্ধতাৰ সন্মুখীন নহয়। মিউটেচনৰ দৰে তাক মুক্তভাৱে সৃষ্টি কৰা হয়; পতানৰ পৰা ধান বছাৰ দৰে বা খেৰ-কুটাৰ পৰা ঘেঁহু উলিওৱাদি প্ৰাকৃতিকভাৱে পৃথক কৰা প্ৰণালীটো বাছি ল'ব লাগে। সেইদৰে কৰোঁতে দেখা যায় বহু বিজ্ঞানীয়ে আগতে পোৱা ফলাফলৰ পৰাই নতুন ধাৰণাৰ সোঁত বোৱায়। এনেধৰণৰ অন্যান্য দৃষ্টান্তও আছে। পাহাৰ বগোৱাটো এটা প্ৰাকৃতিক প্ৰণালী। কিন্তু ই বৰ কষ্টদায়ক আৰু আগবাঢ়িবলৈ সময় লাগে। জ্ঞানৰ অগ্ৰসৰৰ বাবে বনৰীয়া আৰু মৌলিক ধাৰণাৰ উদাৰ সংমিশ্ৰণৰ দৰকাৰ হয়। মোৰ নিজৰ জীৱনতে গোড়া আৰু নতুন ধাৰণাৰ সমতা স্থাপন কৰিবলগীয়া হৈছিল। এজন বিজ্ঞানীৰ জীৱনত এই দুয়োটাৰে স্থান আছে।

কম্পিউটাৰৰ সহায়ত বতৰৰ আৰ্হি

স্যুকুৰ' মানাবে
প্ৰিন্সটন, ইউ.এছ.এ.



১৯৫৮ চনত মই জোছেফ্ স্মগ'ৰিংস্কিৰ পৰা এখন চিঠি পালো। বায়ুমণ্ডলৰ আৱহাৱা সম্পৰ্কে এটা আৰ্হি নিৰ্মাণ কৰিবলৈ ইউ. এছ. ৱেদাৰ বুৰ'ত তেওঁৰ দলৰ লগত কাম কৰিবৰ বাবে মোক নিমন্ত্ৰণ জনালে। আৰ্হিটোৰ মূল কাম হ'ল পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সূত্ৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি ইলেক্ট্ৰনিক কম্পিউটাৰত বতৰৰ আৰ্হি তৈয়াৰ কৰা। জলগতিবিজ্ঞান সমীকৰণক সম্প্ৰসাৰণ কৰি নিউ জাৰ্ছিৰ প্ৰিন্সটনৰ ইনষ্টিটিউট অব্ এড্ভান্সড্ ষ্টাডিৰ জন্ ভন্ নিউমেনে নিউমাৰিকেল আৰ্হি তৈয়াৰ কৰিছিল, যদিও সেই সময়ত কম্পিউটাৰ প্ৰযুক্তিৰ আৰম্ভণি হৈছিলহে। স্মাগ'ৰিংস্কিয়ে জলবায়ু বা বতৰ অধ্যয়নৰ বাবে এটা বুজন গাণিতিক আৰ্হি তৈয়াৰ কৰাৰ বাবে দূৰদৰ্শী দৃষ্টিৰে পদক্ষেপ গ্ৰহণ কৰিছিল।

তেওঁৰ পৰা নিমন্ত্ৰণ পোৱাৰ সময়ত মই টকিঅ' বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতকোত্তৰ পাঠ্যক্ৰমত বতৰ বিজ্ঞানক প্ৰধান বিষয় হিচাপে অধ্যয়ন কৰি পি. এইছ. ডি.ৰ থেছিছৰ কাম প্ৰায় শেষ কৰিছিলো। মই তলে তলে এটা চাকৰিৰ সন্ধানত আছিলো; যুদ্ধোত্তৰ সময়ত জাপানত মনোমত চাকৰি এটা পোৱা বৰ কঠিন আছিল। সেই সময়ত ইউ এছ এত. কম্পিউটাৰ প্ৰযুক্তিৰ দ্ৰুত বিকাশ ঘটিছিল আৰু তেনে অৱস্থাত এনে আকৰ্ষণীয় নিমন্ত্ৰণ গ্ৰহণ কৰিবলৈ মোৰ বেছি সময় নালাগিছিল। মোৰ সুদীৰ্ঘ গৱেষণা-জীৱনত এই সিদ্ধান্ত অতি উত্তম আছিল।

১৯৫৮ চনৰ শীতকালত মই ইউ.এছ. ৱেদাৰ বুৰ'ৰ গৱেষণা শাখাৰ এজন কৰ্মী হিচাপে কাম আৰম্ভ কৰিলো। এই শাখাই পাছত গৈ নেচনেল অছেনিক এণ্ড এটমছফেৰিক এড্মিনিষ্ট্ৰেচনৰ (NOAA) জিয়ফিজিকেল ফ্লুইড্ ডায়নেমিক্স গৱেষণাৰ (GFDL) হ'লগৈ। মই ওপৰোল্লিখিত আৰ্হিটো নিৰ্মাণ কৰা দলৰ লগত যোগ দিলো। বহুতো বাধাৰ সন্মুখীন হোৱা বাবে আমি কঠিন পৰিশ্ৰম কৰিবলগা হৈছিল।

১৯৬০ চনৰ মাজভাগত বৃষ্টি আৰু আবহাওৱা সংক্ৰান্তত বিস্তৃতভাৱে আৰু বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণভাৱে কৰি উলিওৱা কম্পিউটাৰ আৰ্হিটোৰ কৃতকাৰ্যতাই মোক সুখী আৰু সন্তুষ্ট কৰিছিল। সেয়ে মোৰ দীঘলীয়া গৱেষণা জীৱনৰ আৰম্ভণি।

১৯৬০ চনৰ প্ৰথম ভাগত মই GFDLৰ এজন সহকৰ্মী মিষ্টাৰ ৱেদাৰেণ্ডৰ লগত সহযোগ কৰি কাম কৰিছিলো; আমি বায়ুমণ্ডলৰ উলম্বভাৱে একমাত্ৰাৰ আৰ্হি এটা নিৰ্মাণ কৰিছিলো। ইয়াৰ পাছতে ত্ৰিমাত্ৰীয় আৰু বায়ুমণ্ডলৰ বিস্তৃত আবহাওৱা অধ্যয়ন কৰাৰ আৰ্হিৰো বিকাশ ঘটোৱা হ'ল। পৰিচালন আৰু বিকিৰণ সমতাৰ বাবে হোৱা উষ্ণতাৰ জোখমাখ উলিয়াব পৰা গ'ল। ষ্ট্ৰেটস্ফিয়েৰ আৰু ট্ৰপস্ফিয়েৰৰ পৰিচালন প্ৰণালীও ভালদৰে বুজা গ'ল।

এই আৰ্হিৰ সহায়ত বায়ুমণ্ডলৰ কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ পৰিমাণ দুগুণ বাঢ়িলে গোলকীয় উষ্ণতা কিমান বাঢ়িব তাকো আমি নিৰ্ণয় কৰিলো। প্ৰথমবাৰৰ বাবে আমি পৃথিৱীৰ উপৰিপৃষ্ঠৰ পৰা বায়ুমণ্ডললৈ প্ৰবাহিত হোৱা তাপৰ পৰিমাণ আৰু পৰিৱৰ্তন শুদ্ধকৈ উলিয়ালো। আগতে আৰ্হিনিয়াছ আৰু অন্যান্য সকলে কৰা নিৰ্ণেয়তাত থকা আসোঁৱাহবোৰো উলিয়ালো। ১৯৬৭ চনত প্ৰকাশ হোৱা এই অধ্যয়নেই গোলকীয় উষ্ণতা সম্পৰ্কে প্ৰথম অধ্যয়ন আৰু বৰ্তমান ইয়াৰ প্ৰয়োগ আৰু পবিবৰ্ধনৰ যথেষ্ট আৱশ্যকতা হৈছে।

ষাঠি আৰু সত্তৰ দশকত মই সেই ত্ৰিমাত্ৰীয় আৰ্হিটো বিকাশ কৰাতে ব্ৰতী আছিলো। মই বিশেষভাৱে অংশ গ্ৰহণ কৰিছিলো উলম্বভাৱে হোৱা তাপ বিকিৰণ আৰু জলীয়ভাপ পৰিচালনৰ নিখুঁত গণনাত। তাৰ লগতে মহাদেশৰ পৃষ্ঠত হোৱা তাপ আৰু জলীয়ভাপৰ সমতা স্থাপনৰ অধ্যয়ন। ষাঠিৰ দশকৰ শেষলৈ আমি উলম্বভাৱে আৰু অনুভূমিকভাৱে বিভিন্ন মণ্ডলত চাপ, তাপ, ভাপৰ আদান-প্ৰদান সম্পৰ্কে বিস্তৃতভাৱে অধ্যয়ন কৰি অধঃক্ষেপণ আৰু ঋতুভেদে হোৱা পৰিৱৰ্তনবোৰো নিৰ্ণয় কৰিলো। এই ছিমুলেচন অধ্যয়নে দেখুৱালে যে বাস্তৱ জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ অধ্যয়নৰ বাবে এনে এটা সাধাৰণ চলাচল আৰ্হিৰ গুৰুত্ব যথেষ্ট।

১৯৭৫ চনত মই আৰু ৱেদাৰোল্ডে গোলকীয় উষ্ণতাৰ এখন অতি বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ প্ৰ-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিলো। ই কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড আৰু বায়ুমণ্ডলৰ জলতত্ত্ব সম্পৰ্কে এখন সুন্দৰ ছবি দাঙি ধৰিলে। জলতত্ত্বই বাষ্পীকৰণ আৰু অধঃক্ষেপণ দুয়োটা ধৰ্মকে সামৰি লৈছিল।

এই ছিমুলেচন শুদ্ধকৈ কৰিবলৈ হ'লে তাপৰ প্ৰকাণ্ড ভাণ্ডাৰ হিচাপে মহাসাগৰ আৰু বায়ুমণ্ডলৰ নিৰৱচ্ছিন্ন আন্তঃক্ৰিয়া অধ্যয়ন কৰিব লাগে। GFDLৰ মহাসাগৰীয় দলৰ নেতা কিৰ্ক ব্ৰায়ানৰ লগতো ষাঠিৰ দশকৰ মাজভাগৰ পৰা কাম কৰিছিলো।

আমি একেলগে মহাসাগৰ বায়ুমণ্ডলৰ সংমিশ্ৰিত আৰ্হি এটা তৈয়াৰ কৰিলো। আমি সহযোগিতামূলক গৱেষণা কৰি জলবায়ুৰ প্ৰাকৃতিক আৰু ভৌগোলিক বতৰ পৰিৱৰ্তনৰ অধ্যয়ন কৰিলো। তেওঁৰ লগত কাম কৰি মোৰ বৰ ভাল লাগিছিল। তেওঁ বৰ খোলামনৰ আৰু উদাৰভাৱে ভাবৰ আদান-প্ৰদান কৰিছিল। ১৯৬৯ চনত আমি নিৰ্মাণ কৰা আৰ্হি সম্বলিত এখন প্ৰ-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিলো।

১৯৭০ চনৰ শেষৰফালে ৰনাল্ড ষ্টুফাৰে আমাৰ দলৰ লগ হৈ মহাসাগৰ বায়ুমণ্ডলৰ যুটীয়া আহিৰ্টো আৰু উন্নত কৰিলে। ১৯৮০ চনত আমি এক বিখ্যাত প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰিলো, য'ত আৰ্হি আৰু বাস্তৱ ভূগোলৰ তথ্য সংমিশ্ৰিত কৰা হ'ল।

১৯৮৯ চনত আমি ছিমুলেটেড আৰ্হিৰ কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ বৃদ্ধিৰ বাবে হোৱা সময় সাপেক্ষ সঁহাৰি সুমুৱাই অন্য অক আৰ্হিৰ সম্প্ৰসাৰণ কৰিলো। ইয়াৰ পাছত বায়ুমণ্ডলত হোৱা সেউজগৃহৰ ক্ৰমবৰ্ধমান গেছে কিদৰে এই আৰ্হিক প্ৰভাৱ আৰু সংবৰ্ধিত কৰে সেই কথাও হিচাপ কৰা হ'ল। ১৯৯০ চনত প্ৰকাশ হোৱা জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ বিষয়ে ইণ্টাৰগৱৰ্ণমেণ্টেল পেনেলৰ প্ৰতিবেদনত প্ৰথমবাৰৰ বাবে এই অধ্যয়নৰ কথা উল্লেখ কৰা হ'ল।

১৯৯০ চনত আমাৰ আৰ্হিটো প্ৰাকৃতিক স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে হোৱা জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰিলো। এহেজাৰ বছৰ ধৰি আৰ্হিটোৰ সময়ৰ অৱকলন কৰি আমি কেইবছৰমানৰ ভিতৰত হোৱা বায়ুমণ্ডলৰ উষ্ণতাৰ পৰিৱৰ্তন ছিমুলেচনৰ যোগেদি বহুদশকৰ স্কেললৈ উন্নীত কৰিলো। আমাৰ ফলাফলৰ বিশদ বিশ্লেষণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কেনেধৰণৰ মৌলিক প্ৰাকৃতিক কাৰণৰ ওপৰত জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তন হ'ব পাৰে তাক কৃতকাৰ্যতাৰে চিনাক্ত কৰিলো। অলপতে আমি সেই আৰ্হিৰ সহায়ত হৈমবাহিক (Glacial) বা অহৈমবাহিক (de-glacial) সময়ত সঘনে হ'ব পৰা জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ বিষয়েও ব্যাখ্যা কৰিলো।

মুঠতে নিউমাৰিকেল পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা অতীত, বৰ্তমান আৰু ভৱিষ্যতৰ জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ ভৌতিক কাৰণবোৰ আমি নিৰ্ধাৰণ কৰিলো।

মূলতঃ মই জলগতিবিজ্ঞান আৰু বতৰ বিজ্ঞানত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লাভ কৰিলেও বিভিন্ন বিভাগৰ লগত সহযোগ কৰি গৱেষণাৰ এক নতুন দিশ মুকলি কৰিলো। এবাৰ জাৰ্মানীৰ পৰা বায়ুমণ্ডলৰ তাপ-বিকিৰণৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষজ্ঞ ফ্ৰিৎজ মলাৰ আমাৰ গৱেষণাগাৰ পৰিদৰ্শন কৰিবলৈ আহিছিল। তেওঁৰ পৰা মই এই বিষয়ে বহুকথা শিকিছিলো। আমাৰ গৱেষণাগাৰৰ সমুদ্ৰবিদ্ (oceanographer) কিৰ্ক ব্ৰায়ানৰ লগত একেলগে কাম কৰাটো মোৰ বাবে এক সৌভাগ্য আছিল। মোৰ মতে আন্তঃবিভাগীয় কাম-কাজে সদায়েই বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ নতুন নতুন দুৱাৰ মুকলি কৰে।

যিমানে আমি একৈশ শতিকাৰ আগলৈ গতি কৰিছো, সিমানে প্ৰযুক্তিৰ বিকাশ দ্ৰুতগতিত হ'বলৈ লৈছে আনহাতে পৰিবেশৰ বা গোলকীয় ব্যৱস্থাৰ ভাৰসাম্য নষ্ট হ'বলৈ ধৰিছে। ভৱিষ্যতৰ গোলকীয় পৰিৱৰ্তনে আনিব পৰা সমস্যাসমূহৰ অনুধাৱন কৰি তাৰ সু-মীমাংসা কৰিব নোৱাৰিলে আমি কেতিয়াও বিপদ মুক্ত হ'ব নোৱাৰিম। সেয়েহে গোলক পদ্ধতিৰ এক শাস্তৱ আৰ্হি তৈয়াৰ কৰাটো অৱশ্যম্ভাৱী হৈ পৰিছে। জলবায়ু আৰ্হিৰ বিকাশেই হ'ল এই ৰচনাৰ বিষয়। এই বিকাশৰ খুব জৰুৰী লক্ষ্য আছে।

আমি জনামতে গোলক পদ্ধতি অতিশয় জটিল। এনেক্ষেত্ৰত এই সম্পৰ্কে পৰিমাণগত আৰ্হি নিৰ্মাণ কৰাটোও অত্যন্ত জটিল। যিবিলাক ঘটনাই গোলকীয় পদ্ধতি নিয়ন্ত্ৰণ কৰে বা প্ৰভাৱ পেলায় সেইবিলাক সূক্ষ্মভাৱে বাছিব আৰু চিনাক্ত কৰিব লাগিব। স্পষ্টভাৱে, গোলকীয় ব্যৱস্থাৰ ভৱিষ্যত আৰ্হি তৈয়াৰ কৰাটো সাংঘাতিক প্ৰত্যাহ্বান।

কঠিন, নিঃসংগ অথচ উত্তেজনাপূৰ্ণ

বি. বি. মেণ্ডেলব্ৰট

য়েল বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



জমিদাৰ বা উদ্যোগপতি সকলৰ সন্তানৰ ডাঙৰ দীঘল হোৱাৰ পাছত কি কৰিব তাৰ এক সহজ উপায় থাকে। সাধাৰণতে পৰিয়ালসূত্ৰে বা উত্তৰাধিকাৰী সূত্ৰে পোৱা ব্যৱসায়ত নামি পৰে। আমাৰ পৰিয়ালৰ তেনে কোনো পৰম্পৰা নাছিল; কিন্তু অন্য এক শক্তিশালী পৰম্পৰা আছিল। কোনো একো নক'লেও মই এজন পণ্ডিত হিচাপে পৰিগণিত হোৱাটো সকলোৱে আশা কৰিছিল। অন্য ধৰণৰ কথা হ'লে বিশেষ এটা যুক্তি থাকে। কিন্তু এই সাঁচত গঢ়ি তোলাটো বৰ সহজ নাছিল। মই কিবা এটাত একাণপতীয়াকৈ লাগিবলৈ যথেষ্ট কষ্ট কৰিব লগা হৈছিল। দেশত তেতিয়া মন্দাৱস্থা চলিছিল আৰু দ্বিতীয় মহাসমৰৰ প্ৰভাৱে জীৱন জটিল কৰিছিল। পাছত দেউতা আৰু তেওঁৰ সৰু ভায়েকৰ আহুকলীয়া পৰামৰ্শই মোক বিপাণ্ডত পেলাইছিল।

মোৰ যেতিয়া তেৰ বছৰ বয়স সেই সময়ত খুৰা পেৰিছৰ বিখ্যাত অনুষ্ঠান কলেজ দ্য ফ্ৰান্সৰ অধ্যাপক হৈছিল। মই জানিছিলো যে তেওঁ সন্মানজনক, শান্তিপূৰ্ণ আৰু সম্পূৰ্ণকৈ উপভোগ কৰিব পৰা বিষয় এটাৰ অধ্যাপনা কৰিছিল। বিষয়টো আছিল "বিশুদ্ধ গণিত" মই পঢ়া-শুনাত প্ৰখৰ মেধাৰ পৰিচয় দিছিলো আৰু পৰীক্ষাতো এই বিষয়ত ইমান ভাল কৰিছিলো যে খুৰাক অনুসৰণ কৰাটোৱেই এক সুন্দৰ পথ আছিল, কিন্তু ইয়াৰ সন্মুখত যথেষ্ট বাধা আহি পৰিছিল। প্ৰথম কথা হ'ল দেউতাই ইয়াৰ বিৰোধিতা কৰিছিল। তেওঁৰ প্ৰভাৱৰ উপৰিও মই পঢ়া-শুনা কৰি আগুৱাই যাওঁতে অন্য এটা বিষয়ৰ প্ৰতিহে বেছি আগ্ৰহী হ'লো। গণিতৰ সবল্যতাতকৈও জটিল যন্ত্ৰ পাতিৰ কাৰুকাৰ্যইহে মোক আকৰ্ষণ কৰিলে। দ্বিতীয়তে বাৰে বাৰে স্কুলীয়া শিক্ষাৰ বেমেজালিয়ে বিশ্লেষণাত্মক নিৰীক্ষণবোৰ কৰাত মোক বাধা দিলে। আনহাতে মোৰ উনৈশ বছৰ বয়সত কেইটামান সংকটপূৰ্ণ সপ্তাহৰ পাছত দেখা গ'ল যে মোৰ স্বভাৱজাত বিৰল গুণৰ দ্বাৰাই জটিল গাণিতিক সমাধানবোৰ মোৰ মূৰত কঢ়িয়াই লৈ ফুৰিছিলো।

সেইবোৰে কিছুমান জ্যামিতিৰ নক্সাৰ ৰূপ লৈছিল। হয়তো যুদ্ধ নলগাহেঁতেন, মোৰ এই খেয়ালী প্ৰতিভাৰ এক শৃঙ্খলাবদ্ধ আৰু সংগঠনমূলক প্ৰশিক্ষণৰ বাবে সকলো অন্ত পৰিলেহেঁতেন। হয়তোবা এইবোৰ বিকশিত হোৱাত বাধা জন্মিলেহেঁতেন। নতুবা বিজ্ঞানৰ পৰা মই আঁতৰি আহিলোহেঁতেন। বিশ বছৰ বয়সত ভৰি দি মই দেখিলো যে মোৰ সন্মুখত পৰি থকা পথবোৰৰ মোৰ ৰুচিৰ লগত কোনো মিল নাই। কেইবাজনেও দিয়া উপদেশ অনুসৰণ নকৰি মই তেওঁলোকৰ মনত আঘাত দিছোঁ।

মোৰ কৰ্মজীৱনৰ জটিলতাই লাহে লাহে মই অনুধাৱন কৰিব খোজা বিষয়টোৰ প্ৰতিফলন কৰিলে ১৯৫০ চনত, এই ক্ষেত্ৰ সহজগম্য নাছিল। কিন্তু মই আপেক্ষিকভাৱে স্বাধীন সময়ৰ সোৱাদ ল'ব পাৰিছিলো। যিটো কথা আজি অতি যুক্তিপূৰ্ণ, সেইসময়ত ই বিপজ্জনক ঘটনা আছিল। বিজ্ঞানীতকৈও শিল্পোদ্যোগীসকলৰ সংকট বেছি। অতি সংকট অৱস্থা অতিক্ৰম কৰিবলৈ হ'লে যিকোনো ব্যক্তিয়ে উদ্দেশ্যবিহীন নহৈ অতি সন্তৰ্পণে আগবাঢ়িব লাগে। মই একপ্ৰকাৰে বৰ সংৰক্ষণশীল আছিলো আৰু প্ৰথম অৱস্থাত ভালকৈ খাপ খুৱাব পৰা নাছিলো। পাছত মই এৰাল ছিগা গৰুৰ দৰে যেনি তেনি ঢপলিয়াবলৈ ধৰিলো।

বহুতদিনলৈকে প্ৰকৃততে বৈজ্ঞানিক আলোচনাত "জটিলতা"ই স্থান পোৱা নাছিল। সংৰক্ষণশীল স্বভাৱৰ বাবে মই নিজে বিশেষ ভূমিকা গ্ৰহণত অংশ ল'ব নোৱাৰিছিলো বা বিপদসংকুল অৱস্থাৰ সন্মুখীন হ'বলৈ সাহস গোটাব পৰা নাছিলো। চলি থকা সোঁতৰ বিপৰীতে গৈ মই এনেধৰণৰ বিস্তৃত নীতি বা সূত্ৰৰ চিন্তা নকৰিছিলো যিবোৰ হয়তো এটা তত্ত্বলৈ বিকশিত হ'ব পাৰে। তাৰ পৰিৱৰ্তে মই সৰু সৰু সমস্যাবোৰ সমাধানত হাত দিছিলো; কিন্তু সমাধানৰ পথবোৰ চুটি, প্ৰশস্ত হ'লেও যথেষ্ট দৃঢ় আছিল। গুৰুত্বসহকাৰে মই বাস্তৱ ঘটনাৰ জটিলতাবোৰ সাৱধানতাৰে অনুধাৱন কৰি প্ৰথমৰ পৰাই সহজীকৃত কৰিছিলো। এইবিলাকৰ কোনো বিকৃতি নঘটোৱাকৈ তাৰ দৃশ্যমান ৰূপটো যেনে খণ্ডতা আৰু ৰুক্ষতাৰ প্ৰতি মনোযোগ দিছিলো। সীমাবদ্ধতা সত্ত্বেও এই সংক্ৰান্তত বহুত কাম সমাধা কৰিব পৰা গ'ল। কিন্তু বহু কাম বাকী ৰ'ল। কিয়নো অমসৃণতা প্ৰায় বিশালাকাৰৰ আৰু প্ৰায়ে বাস্তৱতাৰ নিয়ন্ত্ৰণৰ ক্ষেত্ৰত বা উপলব্ধিত ই হেঙাৰৰ সৃষ্টি কৰে।

মসৃণতাৰ বাবে ৰুক্ষতাই যি বাধা দিয়ে বা এটা তত্ত্ব নিৰ্ণয়ত অসুবিধাৰ সৃষ্টি কৰে তাকে নিৰ্ভৰ কৰি লেটিন অভিধান এখনত বিচাৰি বিচাৰি মই নতুন শব্দ এটা আমদানী কৰিলো। সি হ'ল "Fractal Geometry"। আশাতীতভাৱে এই ঘটনাটোৱে দ্ৰুত গতিত বিকাশ লাভ কৰিলে। ই গণিতৰ ক্ষেত্ৰত এনে কিছুমান কথাৰ সৃষ্টি কৰিলে যে এই বিষয়টোৱে গণিতজ্ঞসকলক উত্তেজনা দিলে, প্ৰত্যাহ্বান জনালে আৰু প্ৰায়ে হতাশ

কৰিলে। ই আশাৰ সঞ্চাৰ কৰিলে যে ভৌতিক ৰুক্ষতা মানে ইয়াৰ লগত সাঁঙোৰ খাই পৰে ওজন, গতি, পোহৰ আৰু শব্দ। এই সকলোধৰণৰ ভৌতিক গোটবোৰৰ জটিলতা উপলব্ধি কৰিব পৰা গ'ল। বিত্তীয় দৰ পৰিৱৰ্তনৰ বিকল্প আৰ্হিৰ সলনি এই সিদ্ধান্তই সত্যৰ বেছি ওচৰ চাপিলে। ই ভৌগোলিক বিজ্ঞানৰ এটা মূল নীতি হৈ পৰিল। ই বিস্ময়কৰ লেখন চিত্ৰৰ প্ৰকাশ কৰিলে। লগতে এই কথাও আৱিষ্কাৰ হ'ল যে আগতে মানুহে বুজি নোপোৱা খণ্ডতাৰ (fractality) উদাহৰণ কোনোবা অতীতৰ পৰাই কলা স্থাপত্যৰ মাজত অন্তৰ্নিহিত হৈ আছে।

এই কৰ্মক্ষেত্ৰত মোৰ দীঘল যাত্ৰা প্ৰায়েই কঠিন আৰু নিঃসংগ, কিন্তু বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ আছিল। আকৌ যদি সুবিধা দিয়া হয়, মই তাৰ পুনৰাবৃত্তি কৰিমনে? নিশ্চয় কৰিম, কিন্তু কাকো একেটা সুযোগ দিয়া নহয়। অন্য কোনোবাই তাৰ পুনৰাবৃত্তি কৰিবনে? নিশ্চয় নকৰে। কিন্তু মই ইয়াৰ পৰা লাভ কৰা দুটা অভিজ্ঞতা আনৰ লগতো ভাগ ল'ব বিচাৰো। যিবিলাকে ভৱিষ্যতে মানৱশক্তিৰ প্ৰয়োজনীয়তাক ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিব খোজা মানে পক্ষপাতিত্ব কৰা। ই যথেষ্ট অজ্ঞ, আৰু কাচিৎহে শুদ্ধ হয়। সেইবিলাক সাৰোগত কৰি আগবঢ়াটোৱেই নিৰাপদ পথ যেন লাগিব কিন্তু প্ৰকৃতাৰ্থত বৰ ভয়ঙ্কৰ কথা। তুমি আয়ত্ত কৰা কৌশলবোৰ নিখুঁত কৰিবলৈ আৰু ভালপাবলৈ শিকাটোৱেই হ'ল আৰম্ভণি, যদিহে তোমাৰ কৌশলবোৰ সীমিত নকৰি, বিস্তৃত পৰ্য্যায়লৈ লৈ যোৱা হয়। তুমি ভালপোৱা বিজ্ঞান বিষয় এটাৰ শিক্ষা গ্ৰহণৰ পাছত, তুমি অন্য এটা বিষয়লৈ আগবাঢ়িব পাৰা বা এটা পৃথক পথ বাছি ল'ব পাৰা। কিন্তু তুমি বিজ্ঞানক তোমাৰ আওতালৈ আনিব নোৱাৰিবা। তুমি এক বেলেগ জীৱন বিচৰা নেকি? সমাজৰ সকলো ধৰণৰ বিষয়তকৈ বিজ্ঞানতেই আটাইতকৈ বেছি যুৱ প্ৰজন্মৰ দৰকাৰ হয় যাৰ বিস্তৃত জ্ঞান, শৃঙ্খলাবদ্ধ ইচ্ছাই কঠিন সংকট পাৰ হ'বলৈ সহায় কৰে। ইয়াৰ দ্বাৰা তেওঁ নিজেও উপকৃত হয় আৰু মানৱ সমাজৰো মংগল হয়।

গৱেষণা মানে সম্পূৰ্ণ স্বাধীনতাৰ বিষয়ে

মাম্‌বিলিখালাথিল্ জি. কে. মেনন

নতুন দিল্লী, ভাৰত



সৰু কালত মই ভৱিষ্যতে কেনেধৰণৰ কৰ্মজীৱন বাছি ল'ম সেই কথা ভাবোঁতে বহুতো ক্ষেত্ৰ মোৰ বাছনিত উঠে। যেনে— বিজ্ঞান, চিকিৎসা, আইন, ইতিহাস, প্ৰশাসন আৰু ব্যৱসায় পৰিচালন। যোলবছৰ বয়সত "ৰমন প্ৰক্ৰিয়া"ৰ বাবে নোবেল বঁটা বিজয়ী ভাৰতীয় বিজ্ঞানী অধ্যাপক চি. ভি. ৰমনক লগ পোৱাৰ মোৰ সৌভাগ্য ঘটে আৰু তেতিয়াই মই বিজ্ঞানকে কৰ্মজীৱন হিচাপে বাছি ল'বলৈ ঠিৰাং কৰিলো। ৰমন আছিল বৰ উচ্ছাসপূৰ্ণ আৰু উদ্যমী ব্যক্তি। তেওঁ মোক কৈছিল জীৱনত বিজ্ঞানৰ নিচিনা উত্তেজনাপূৰ্ণ আন এটা বিষয় নাই। তেওঁক লগ পোৱাৰ পাছৰে পৰা মই তেওঁৰ উপদেশ সাৰোগত কৰিলো কিয়নো, বিজ্ঞানৰ বিষয়বিলাকত মই বিশেষ পাৰদৰ্শিতা দেখুৱাব পাৰিছিলো আৰু নিজকে মই বিষয়বোৰৰ অন্তৰ্নিহিত "কিয়?" প্ৰশ্নটো সুধিছিলো। গৱেষণাৰ প্ৰথম দিনবোৰত বিজ্ঞানৰ বহুকথা পঢ়া আৰু শিকাৰ স্বাধীনতা লাভ কৰিছিলো— বিশেষকৈ পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গৱেষণাগাৰৰ কৌশলবোৰ সংমিশ্ৰণ কৰি।

প্ৰথম অৱস্থাতে ইংল্যাণ্ডৰ বৃষ্টল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ চেচিল পাৱেলৰ গৱেষণাগাৰত কাম কৰিবলৈ পোৱাটো মোৰ বাবে বৰ সৌভাগ্যৰ কথা আছিল। মই মোৰ হাতে লিখা চিঠি এখন তেওঁলৈ পঠাই "নেচাৰ" পত্ৰিকাত তেওঁৰ প্ৰবন্ধটো পঢ়ি কেনেধৰণৰ উত্তেজনা অনুভৱ কৰিছিলো সেই কথা জনালো। (পাছত তেওঁ সেই বিষয়ত নোবেল বঁটা লাভ কৰিছিল) লগতে তেওঁৰ লগত কাম কৰিবলৈ অনুমতি দিয়াৰ বাবে অনুৰোধ জনালো। মোৰ অনুৰোধৰ প্ৰতি সঁহাৰি জনাই তেওঁও নিজে হাতে লিখা চিঠি এখন মোলৈ পঠালে,— আজিৰ দিনত সেই কথা কল্পনাই কৰিব নোৱাৰি। বৃষ্টলখনো বেচ উত্তেজনাপূৰ্ণ ঠাই। তাত খেলা-ধূলা কৰা দলটোও ইমান উদ্যমী আছিল যে প্ৰতিক্ষেত্ৰতে কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰি তেওঁলোক সকলোৰে ওপৰত থকা বুলি অনুভৱ কৰিছিল।

পাৱেলৰ দলটোক সেইবিষয়ৰ পৃথিৱীৰ সকলোতকৈ উল্লেখযোগ্য দল হিচাপে পৰিগণিত কৰা হৈছিল। অৱশ্যে নেভেইল মট আৰু চাৰ্লছ ফ্ৰাংকৰ অধীনতো "কন্‌ডেন্‌ছড্‌ মেটাৰ ফিজিক্স"ৰ ভাল কাম হৈছিল।

পাৱেলৰ দলত ছয়বছৰ ধৰি কাম কৰাৰ সময়ত বৈজ্ঞানিক আৱিষ্কাৰৰ কেইবাটাও উল্লেখযোগ্য মুহূৰ্তৰ মই সন্মুখীন হৈছিলো। আৱিষ্কাৰসমূহৰ এটা মুখ্য গৱেষণা হ'ল— কি কি উপায়েৰে K (অথবা গধুৰ) মেছন অৱক্ষয় হৈ গৌণ কণালৈ ৰূপান্তৰ হোৱাৰ অন্তৰ্দৃষ্টি। পাৱেলৰ দলটোৱে ইতিমধ্যে এটা টাও মেছন কেনেকৈ তিনিটা আধানযুক্ত পাই-মেছনলৈ ৰূপান্তৰ হয় তাক ইমালছন প্লেটৰ সহায়েৰে প্ৰমাণ কৰিছে। প্ৰথমটোত মই এটা কণাৰ গতিপথ আৱিষ্কাৰ কৰাত জড়িত আছিলো। নিউক্লীয়েৰ ইমালছনত কণাটো আহি যেতিয়া স্থিৰ হৈ পৰিব তেতিয়াই সি অতি উচ্চ শক্তি সম্পন্ন গৌণ কণাৰ সৃষ্টি কৰিব। মুখ্য কণাটো দৰাচলতে এটা গধুৰ মেছন যাৰ ভৰৰ পৰিমাণ পাই-মেছনৰ প্ৰায়ে চাৰিগুণ হ'ব। দ্বিতীয়টো নিৰীক্ষণ হ'ল যেতিয়া গৌণ কণাবোৰৰ ভৰ জোখা হ'ল তেতিয়া তাৰে কিছুমান পাই-মেছন আৰু কিছুমান মিউ-মেছন মিউ-মেছন কণাবোৰৰ কিছুমানৰ শক্তি বেলেগ হয়। তেতিয়া তাক পাই-মেছন বুলি কোৱা হয়। অৱশ্যে পাই-মেছনবোৰৰ সকলোবোৰ কণাৰ শক্তি একেই। গতিকে গধুৰ মেছন দুটা কণালৈ ৰূপান্তৰ প্ৰণালী বোধগম্য হ'ল। যদিহে উদাসীন গৌণ কণাক পাই-জিৰ' মেছন বুলি ধৰা হয় তেন্তে মুল কণাৰ ভৰ এটা টাও-মেছনৰ সৈতে একে হ'ব। এই প্ৰক্ৰিয়াবোৰেই পাছলৈ টাও-থেটা সাঁথৰৰ সৃষ্টি কৰি এখন নতুন ক্ষেত্ৰৰ দুৱাৰ মুকলি কৰিলে। পাছত (লী আৰু য়াং) দুৰ্বল আন্তঃক্ৰিয়াৰ ক্ষমতা ভংগৰ কথা উৎসৰো যোগান ধৰিলে। বিশেষকৈ সোঁপকীয়া আৰু বাওঁপকীয়াকৈ ঘূৰা নিউট্ৰনৰ ক্ষেত্ৰত। শেষত গৈ ছালামৰ (লগতে ৱেইনবাৰ্গ আৰু গ্লেছো) উল্লেখযোগ্য ইলেক্ট্ৰ উইক প্ৰক্ৰিয়ালৈ ই বিশেষ বৰঙণি আগবঢ়ালে। তিনিটা দশকৰ ভিতৰতে দ্ৰুতগতিৰে ইয়াৰ বিকাশ ঘটিল। মোৰ কাৰণে ডাঙৰ সুবিধা হ'ল যে এই বিষয়ত উল্লেখযোগ্য বৰঙণি আগবঢ়োৱা বিজ্ঞানীসকলৰ লগত মই ঘনিষ্ঠ হোৱাৰ সুযোগ পালো।

আমিয়েই প্ৰথম প্ৰমাণ কৰিছিলো যে গধুৰ মেছনৰ অৱক্ষয়ৰ পাছত গৌণ ইলেক্ট্ৰনৰ উদ্ভৱ হ'ব পাৰে। এনেকৈয়ে গধুৰ মেছন— দুটা কণা মিউৱনছ আৰু পায়নছলৈ আৰু তিনিটা কণালৈ (ইলেক্ট্ৰনকে ধৰি) অৱক্ষয়ৰ কথা বুজা গ'ল। আমি এই কথাও ব্যাখ্যা কৰিলো যে গধুৰ মেছন যেতিয়া নিউক্লীয়েৰ ইমালছনত স্থিৰ হৈ পৰে সি কাৰো লগত আন্তঃক্ৰিয়া নকৰে। পাই-মেছনৰ ক্ষেত্ৰত অৱশ্যে কথাটো সুকীয়া হয়। এইকাৰণে আৰু আন ধৰ্মৰ বাবে গধুৰ মেছনবোৰক "ষ্ট্ৰেঞ্জ" কণা বুলি কোৱা হয়। সিহঁতৰ বিশেষত্ব হ'ল অদ্ভুতধৰণৰ কোৱাণ্টাম সংখ্যা (গেলম্যান)। এই পৰীক্ষামূলক

কামবোৰ তেতিয়া এটা অতি প্ৰকাণ্ড (প্ৰায় পোন্ধৰ লিটাৰ) আয়তনৰ নিউক্লীয়েৰ এমালছনৰ দ'ম এটাৰ সহায়ত কৰা হৈছিল। ই এমালছনৰ চাৰিশ মাইক্ৰন ডাঠ প্লেটতে আৰম্ভ কৰা কামটো পোন্ধৰ লিটাৰ আয়তনৰ প্ৰকাণ্ড সৰঞ্জামত কৰা কথাটো অতি চমৎকাৰ আছিল। অৱশ্যে এই কথা স্পষ্ট হ'ল যে এমালছন কৌশলটোৰ আৰু নিম্ন মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ তীব্ৰতাই পৰীক্ষাটোৰ সীমাৱদ্ধতা আনিছিল। ত্বাৰক যন্ত্ৰৰ সহায়তহে ইয়াৰ বাকী বিকাশমূলক কামবোৰ সম্ভৱ হৈছিল।

ব্ৰিষ্টলত ছবছৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ কাম কৰাৰ পাছত মই বোম্বাইত থকা টাটা ইনষ্টিটিউট অৱ ফাণ্ডামেণ্টেল ৰিছাৰ্চ (TIFR)ত যোগ দিলো। মনতে ভাব হ'ল যে নিজৰ দেশত বাস কৰা আৰু দেশৰ হকে কাম কৰাৰ মোৰ এক দায়িত্ব আছে আৰু সুযোগ সুবিধা পালে আমাৰ দেশতো বহু নতুনকৈ উদ্ভাৱিত কামৰ ক্ষেত্ৰত পৃথিৱীৰ উন্নত দেশৰ লগত ফেৰ মাৰিব পৰা যায়।

TIFR ত দুইধৰণৰ গৱেষণা ক্ষেত্ৰ মই পাইছিলো, প্ৰথমটো হ'ল পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ ওপৰত মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ গৱেষণা কৰিবলৈ অতি প্ৰকাণ্ড আয়তনৰ বেলুন সজা আৰু উৰুৱাৰ কৌশল আয়ত্ত কৰা। প্ৰথম কেইবছৰ আমি কৃতকাৰ্য হোৱালৈকে স্কুলীয়া ল'ৰাৰ দৰে ৰোমাঞ্চকৰ ঘটনা বহুল কাহিনীৰে আমাৰ কৰ্মজীৱনৰ পাতনি মেলিছিলো। বিজ্ঞানৰ স'তে কৰা ধেমালিবোৰৰ বিষয়ে বহু উপাখ্যানৰ সৃষ্টি হ'ল। তেতিয়াৰ পৰা উল্লেখযোগ্যভাবে কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰাৰ সময়লৈকে আমি তিনিশলাখ ঘন ছেণ্টিমিটাৰৰ আয়তনৰ বেলুন সাজি ইয়াৰ সহায়ত প্ৰায় এক টন ওজনৰ সংবেদনশীল সংসূচক (Detector)-ৰ পেল'ড কঢ়িয়াই নিব পৰা হ'ল। পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ ওপৰলৈ উৰুৱাই মহাজাগতিক ৰশ্মি, এক্স ৰশ্মি, অৱলোহিত ৰশ্মি আৰু গামা ৰশ্মি অধ্যয়ন কৰিব পৰা গ'ল।

দ্বিতীয় বিষয়টো আছিল মাটিৰ তললৈ অতি দ ঠাইলৈ যাব পৰা ইলেক্ট্ৰনিক সংসূচকৰ অধ্যয়ন। এনে সংসূচক আতি গভীৰ সোণৰ খনিত ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। এই খনিবোৰ উপৰিপৃষ্ঠৰ পৰা দুমাইল পৰ্যন্ত আছিল। আমাৰ উত্তেজনাৰ মুহূৰ্তবোৰ এতিয়াও মনত পৰে যেতিয়া দেখিলো যে ৮,৪০০ মিটাৰ জলৰ গভীৰতাতো সংসূচকে কোনো গণনা দেখুওৱা নাই। গতিকে এই সংসূচকে প্ৰাকৃতিক নিউট্ৰিনৰ লগত ভালদৰেই প্ৰতিক্ৰিয়া কৰিব। নিউট্ৰিন অধ্যয়নে মহাকাশ অধ্যয়নৰ এক নতুন অধ্যায়ৰ পাতনি মেলিব। বাস্তৱিকতে অতি গভীৰতাত TIFR-OSAKA-DURHAM (UK)ৰ সহযোগী দল এটাই প্ৰথম প্ৰাকৃতিক নিউট্ৰিনৰ আন্তঃক্ৰিয়া সংসূচকৰ সহায়ত অধ্যয়ন কৰিছিল।

মোৰ মনত আছে নিউইয়ৰ্কত ইউ.এনৰ সভা এখনত যোগ দিবলৈ যাওঁতে মই

আব্দাছ ছালামক লগ পাইছিলো। সভাত আমনি লগাত আমি দুয়ো প্ৰটন অৱক্ষয়ৰ অধ্যয়নৰ সম্ভাৱনা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰিলো। যদি প্ৰটন অৱক্ষয় ধৰা পেলাব পৰা যায়, তেন্তে ইলেক্ট্ৰউইক বল আৰু শক্তিশালী বলৰ একত্ৰীকৰণৰ এক নতুন যুগৰ সূচনা কৰিব। ছালামে মোৰ পৰা জানিব খুজিলে যদি কিছু তত্ত্ববিদে কোৱাৰ দৰে প্ৰটন অৱক্ষয়ৰ জীৱন কাল যদি ১০^২৯ বৰ্ষ হয় তেন্তে তাক ধৰা পেলাব পৰা যাবনে? এটা কাগজৰ খামৰ পাছফালে সৰু গণনা এটা কৰি দেখা গ'ল যে প্ৰায় ১০০ টন মানৰ সংসূচক এটা হ'লে ধৰা পেলাব বা জুখিব পৰা যাব। সেই অৱস্থাত TIFRৰ মোৰ সহকৰ্মীসকল আৰু জাপানৰ বিজ্ঞানীসকলেও তেনে এটা সম্ভাৱনাৰ কথা ভাবিছিল আৰু আমি পৃথিৱীৰ প্ৰথমটো প্ৰটন অৱক্ষয় নিৰ্ণয় কৰা পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰিলো। অন্য কোনো পৰীক্ষাতে যিহেতু প্ৰটন অৱক্ষয় ধৰা পৰা নাই, গতিকে নতুন প্ৰকাণ্ড সংসূচকৰ পৰীক্ষাই পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ অনাৱিষ্কৃত ক্ষেত্ৰ এখনক পোহৰৰ পথ দেখুৱালে।

মোৰ বাবে ব্যক্তিগত গৱেষণাই মোক বহু অপ্ৰত্যাশিত নিৰীক্ষণ কৰাৰ সুযোগ দিছিল আৰু ই এক মঁহান অভিজ্ঞতাৰ সোৱাদ যাচিছিল যি অভিজ্ঞতা হ'ল যে বহুত সৰু সৰু আৰম্ভণিৰ পৰাই প্ৰকৃতিৰ আশ্চৰ্যময় কথা জনাৰ উপায় নিৰ্ণয় হয়। বহুতো কথা পৃথিৱীৰ বিভিন্ন দেশৰ উচ্চ পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞানীসকলৰ ঐকান্তিক প্ৰচেষ্টাত সমাধা হয়। যিমানেই এই নতুন নতুন গৱেষণা ক্ষেত্ৰৰ উদ্‌গতি হয়, সিমানেই পৃথিৱীৰ মহান বিজ্ঞানীসকলৰ লগত ভাবৰ আদান-প্ৰদান কৰাটোতো এক বিস্ময়কৰ অভিজ্ঞতাৰ আনন্দ আছে।

কিন্তু মোৰ মতে পৃথিৱীখনক স্বচ্ছ, মুকলি আৰু বন্ধুত্বসুলভ দৃষ্টিভংগীৰে চোৱাৰ উপায় আৰু এক যুক্তি সংগত চৰ্চা গঢ়ি তোলাৰ ক্ষেত্ৰত বিজ্ঞানৰ অৱদান অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ। বহুতেই এই কথা মন কৰিছে যে যোৱা অৰ্ধশতিকাত বৈজ্ঞানিক আৱিষ্কাৰ সমূহৰ প্ৰযুক্তি আৰু প্ৰয়োগে পৃথিৱীৰ ৰূপ ভীষণভাৱে সলনি কৰিছে। ময়ো সৌভাগ্যৱান যে মোৰ দেশৰ বহু মানুহক কণা পদাৰ্থবিজ্ঞান, জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান, নতুন প্ৰাণীবিজ্ঞান, ইলেক্ট্ৰনিক্স আৰু তথ্য প্ৰযুক্তিৰ গৱেষণাৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তুলিছো আৰু ক্ৰমান্বয়ে এইবিলাক বিষয়ৰ বিকাশ ঘটি আছে। ইয়াৰে কিছুমান কাম "সুনীল আকাশ"ৰ লগত জড়িত; কিন্তু বিজ্ঞানৰ বেছিভাগ কামেই দেশৰ উন্নতিৰ কামত আৰু উপকাৰিতাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰযোজ্য হোৱাৰ সম্ভাৱনা আছে আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ অংশ গ্ৰহণ কৰিছে।

বিজ্ঞান সঁচাকৈয়ে অতি উত্তেজনাপূৰ্ণ আৰু বিজ্ঞানত গৱেষণা কৰাৰ সুযোগ পোৱাৰ বাবে মই নিজেই ধন্য মানিছোঁ।

তৰল গতিবিজ্ঞানৰ স'তে জীৱনজোৰা অভিজ্ঞতা

কেইথ্ মফাট

ট্ৰিনিটি কলেজ, কেম্‌ব্ৰিজ



মই সৰুৰে পৰা গণিতৰ সমাধান কৰি ভাল পাইছিলো। মোৰ দেউতাইয়ো এই বিষয়টো ভাল পাইছিল আৰু মোক গণিতৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হোৱাত উদ্‌গনি যোগাইছিল। বাৰ বছৰ বয়সতে পোৱা তেনে এটা উদাহৰণ হ'ল ৮+৮+৮=২৪ আৰু (৯× $\sqrt{৯}$) - $\sqrt{৯}$ =২৪। মোৰ অঙ্কটো হ'ল ১ৰ পৰা ৯ লৈকে সংখ্যাবোৰ লৈ এনেদৰে সজাব লাগে যাতে তাৰ মূল্যাংকন ২৪ হয়। কিন্তু কোনো ক্ষেত্ৰতে ই তিনিটা পদ বা সংখ্যাৰ বেছি হ'ব নোৱাৰে বা কমো হ'ব নোৱাৰে। গাণিতিক সাংকেতিক চিহ্নবোৰ অৱশ্যে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

স্কুলত থাকোতেই মই গণিত ইমান ভাল পাইছিলো যে বিশ্ববিদ্যালয়ত এই বিষয় লৈ নপঢ়াৰ প্ৰশ্নই নাছিল, কিন্তু মহাবিদ্যালয়ত পঢ়োঁতে মই পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ প্ৰতিও আগ্ৰহী হ'লো। পাছত গৈ এডিনবাৰ্গ বিশ্ববিদ্যালয়ত মই প্ৰায়োগিক গণিত ল'লো যিটোৱে দুয়োটা বিষয়কে সামৰি লয়। মই কেম্‌ব্ৰিজৰ ট্ৰিনিটি কলেজলৈ গ'লো। এবছৰ ধৰি কোৱাণ্টাম বলবিদ্যাৰ ৰহস্যময় পথত অৱতৰণ কৰাৰ পাছত দেখিলো যে মোৰ আত্মাৰ টান তৰল বলবিজ্ঞানৰ প্ৰতিহে। ই গণিতৰ এক প্ৰত্যক্ষ আহ্বান সত্ত্বেও বহুতো ব্যৱহাৰিক বা প্ৰায়োগিক দিশ আছে। এটা তৰলৰ প্ৰবাহ লক্ষ্য কৰাত কিমান যে আমোদ আছে তাক মই হাড়ে হাড়ে উপলব্ধি কৰিছিলো। সি সাগৰৰ পাৰত খুন্দা খোৱাটোৱেই হক বা জুৰিৰ অকোৱা-পকোৱা সোঁতেই হওক। বতাহত উৰি ফুৰা পাখিবোৰেও কম আমোদ নিদিয়ে যিবিলাক কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানত পোৱা নাযায়।

আলোড়িত প্ৰবাহৰ পৰিসংখ্যাৰ তত্ত্ব (Statistical theory of turbulent flow) বিজ্ঞানী জৰ্জ বেট্‌চেলৰৰ অধীনত মই গৱেষণা আৰম্ভ কৰাৰ সুযোগ লাভ কৰিছিলো। তেওঁ মোক গৱেষণাৰ আত্ম সমালোচনাৰ দৰকাৰী কলা-কৌশলবোৰ শিকাইছিল। নিজৰ ভাব-যুক্তিক আন এজনৰ বুলি দৃষ্টিপাত কৰি সমালোচনা কৰাটো কিমান আৱশ্যক সেই কথা শিকাইছিল। মই লাহে লাহে বিষয়টোৰ "ভৌতিক জ্ঞান" সম্পৰ্কে

অৱগত হ'লো। উদাহৰণ স্বৰূপে জটিল আলোড়ন এটা বেলেগ বেলেগ অৱস্থাত কেনেকুৱা আচৰণ কৰিব! এনে স্বাভাৱিক জ্ঞানে এটা গাণিতিক আৰ্হি বিকাশ কৰাত যথেষ্ট সহায় কৰে। অৱশ্যে এনে আৰ্হিৰ বিশদ বিশ্লেষণ কৰিব পাৰি। শেষৰ পৰীক্ষাটো হ'ল তত্ত্ব আৰু পৰীক্ষাৰ মাজত সৃষ্টি হোৱা মতভেদ। এনেক্ষেত্ৰত ভৌতিক স্বাভাৱিক জ্ঞানৰ ধাৰণাই আৰ্হিটো পৰিশোধিত কৰিব পাৰে।

তাত্ত্বিক আৰু পৰীক্ষামূলক বলবিজ্ঞানৰ এজন অতি মহান পাৰদৰ্শী বিজ্ঞানী কুৰি শতিকাৰ ছাৰ জিয়ফ্রি টেইলৰ, ট্রিনিটি কলেজৰ ফেল' তেওঁৰ বিশেষ এটা আৱিষ্কাৰৰ বাবে অতি বিখ্যাত। সেই আৱিষ্কাৰ হ'ল সমাক্ষ (Co-axial) দুটা ঘূৰি থকা চুঙাৰ মাজত হোৱা প্ৰবাহ। "টেইলৰ আৱৰ্ত্ত" (Taylor vortices) এই বিশেষ আৱৰ্তৰ নাম দিয়া হ'ল ১৯২৩ চনত। জি. আই (সকলোৱে তেওঁক এই নামেৰেই জানিছিল) ১৯৬০ চনলৈকে গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত সক্রিয় হৈ আছিল। তেওঁ কেম্‌ব্ৰিজত থকা তৰল বলবিজ্ঞানৰ যুৱ-প্ৰজন্মক সদায়েই অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল। তেওঁৰ প্ৰাকৃতিক জ্ঞান আছিল অতুলনীয় আৰু তেওঁ যি ঘটনাকে অনুসন্ধান কৰিছিল সেই ঘটনাত যথাযোগ্যভাৱে গণিত প্ৰয়োগ কৰাৰ চমৎকাৰ কৌশল্য আয়ত্ত কৰিছিল। কেৱল কলা-কৌশল প্ৰদৰ্শনৰ বাবেই গাণিতিক জটিলতাৰ সৃষ্টি কৰাৰ কোনো মানে নাই; প্ৰধান কলা হ'ল গণিতক প্ৰাকৃতিক ঘটনাবোৰ বুজাবলৈ সহজভাৱে প্ৰয়োগ কৰা। কিন্তু নিয়ন্ত্রিত নীতি আৰু তৰল গতিবিজ্ঞানৰ সমীকৰণ নিৰ্ধাৰণ কৰিবলৈ প্ৰাকৃতিক ঘটনাবোৰৰ প্ৰকৃত ৰূপ চিনি পাব লাগিব। আহ, তাতেই হ'ল সমস্যা।

১৯৬২ চনত মই কৰা থেছিছৰ বিষয় আছিল "চুম্বকীয় তৰল গতিবিজ্ঞানৰ আলোড়ন" অৰ্থাৎ বিদ্যুৎ পৰিবাহী তৰলৰ আলোড়ন (এফালে আয়ণিত গেছ, আনহাতে তৰল ধাতু), যিটো বিষয় জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান, ভূ-পদাৰ্থবিজ্ঞান, তাপ নিউক্লীয় সংযোজন প্ৰক্রিয়া আৰু আভিযান্ত্রিক বিজ্ঞানত অতি দৰকাৰী। তেনে তৰল পদাৰ্থত চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ বলৰেখাবোৰ তৰলৰ মাজত গোট মাৰি যায়। কথাটো এনেকুৱা যে তৰলটোৱে বলৰেখাবোৰক ইলাষ্টিক সূতাৰ দৰে পৰিবহণ কৰে; যিটো ঘটনা মানুহে মনৰ চকুৰে চাব পাৰে। একে সময়তে সিহঁতে তৰলৰ ভিতৰত এনেদৰে বিস্তাৰ কৰে যাতে বলৰেখাবোৰ ছিগি যায় বা নতুনকৈ যোৰা লাগে, আৰু সিহঁতৰ সাংস্থিতিক পৰিৱৰ্তন (Topological Change) হয়। এই ধাৰণাবোৰ এতিয়া সকলোৰে পৰিচিত; কিন্তু ১৯৬০ চনত এনে ধাৰণা বেছি নাছিল বা সিহঁতৰ প্ৰয়োগ সম্পৰ্কেও বিজ্ঞানীসকলে বুজা নাছিল। এই প্ৰত্যাহ্বান তেতিয়া বৰ ডাঙৰ আছিল আৰু মই নিজকে সৌভাগ্যবান বুলি ভাবোঁ এই কাৰণেই যে ইয়াৰ বিকাশৰ প্ৰথম অৱস্থাতে বিদ্যুৎচুম্বক আৰু তৰল গতিবিজ্ঞানৰ আন্তঃক্রিয়াৰ উত্তেজনামূলক ক্ষেত্ৰত মই জড়িত আছিলো। তেতিয়াৰ

পৰা নিয়মিতভাৱে মই ইয়াৰ কাম কৰি আছোঁ।

আৰম্ভণিৰে পৰা কেম্ব্ৰিজত মই গণিতৰ পাঠদান কৰিছিলো। এই শিক্ষকতাই মোক গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত বহুত সহায় কৰিছিল। ১৯৬২ চনত মই পৰীক্ষাৰ বাবে এটা সমস্যাৰ সন্মুখীন হৈছিলো। দুখন দৃঢ় পৃষ্ঠৰ সীমাত, পৃষ্ঠ দুখনে কৰা চুকটোত বৈ যোৱা তৰলৰ প্ৰবাহ নিৰ্ণয় কৰিব লগা হ'ল। এই সমস্যাটো সমাধান কৰিবলৈ যাওঁতে আচৰিত ধৰণৰ এক বিপৰীত ধাৰণাৰ পথ মুকলি হ'ল। সেইটো হ'ল কোণীয়া প্ৰবাহত (Corner flow) সৰু সৰু অসংখ্য পকনীয়াৰ সৃষ্টি হ'ব। ১৯৬৪ চনত মই এই বিষয়ে এটা প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰিলো। পোন্ধৰ বছৰ পাছত অৰ্থাৎ ১৯৭৯ চনত জাপানৰ টানেদাই এটা সুন্দৰ প্ৰবাহ পৰীক্ষাত চকুৰে দেখা পোৱাকৈ পকনীয়াৰ সৃষ্টি হোৱা কথাটো প্ৰমাণ কৰিলে। এইটো কিমান সন্তুষ্টিৰ কথা যে ইমান দিনৰ পাছত এটা তত্ত্ব পৰীক্ষামূলকভাৱে প্ৰমাণ কৰা হ'ল।

মই নিজে পৰীক্ষাবিদ নহ'লেও অপেশাদাৰী হিচাপে পাকঘৰৰ বেচিনতে বহুতো পৰীক্ষাৰ সন্ধান পাওঁ। ১৯৭৭ চনত মই তেনে এটা পৰীক্ষাৰ এটা প্ৰবন্ধ পত্ৰিকাত প্ৰকাশ কৰো। পৰীক্ষাটো হ'ল সান্দ্ৰ তৰল (viscins loquid)ৰ উদাহৰণ স্বৰূপে সোণালী চিৰাপৰ ডাঠ চামনি এটা নিজৰ অক্ষত ঘূৰি থকা অনুভূমিক চুঙা এটাৰ ওপৰত কেনেকৈ সমানভাৱে বিস্তৃত হৈ পৰিব আৰু তাৰ জটিল গতিতত্ত্ব কি হ'ব। এই সমস্যাটো প্ৰথম মোৰ মনলৈ আহিছিল তেতিয়া, যেতিয়া মই ১৯৭৪ চনত ICTPৰ গ্ৰীষ্মকালীন স্কুলত হোৱা ভি. পুখনাচেভে তৰল গতিবিজ্ঞানক তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ ওপৰত দিয়া এটা বক্তৃতা শুনিছিলো। ICTP ৰ স্কুলত হোৱা এই স্কুলে তৰল গতিবিজ্ঞানক তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ অবিচ্ছেদ্য অংশ হিচাপে প্ৰতিষ্ঠা কৰিলে) যিয়ে উল্লিখিত পৰীক্ষাটো কৰি চাইছে সিয়ে অতিশয় বিস্মিত হয়— যেতিয়া দেখে যে তৰল পদাৰ্থখিনিয়ে চুঙাটোৰ কাষত সমান সমান ঠাইৰ আঁতৰে আঁতৰে শাৰী শাৰী আঙঠিৰ দৰে তৰলৰ সৰু সৰু ঢৌৰ সৃষ্টি কৰে। চুঙাটোৰ লগে লগে প্ৰতিটো আঙঠি লাহে লাহে ঘূৰিবলৈ ধৰে। এই পৰীক্ষাটোৱে তৰল গতিবিজ্ঞানৰ ঘাই অংশ সান্দ্ৰ প্ৰবাহৰ বহুতো কথা স্পষ্ট কৰে। সেইবিলাক হ'ল স্থিৰ প্ৰবাহৰ অস্তিত্ব। এই প্ৰবাহৰ, সুষমতা, ঢৌৰ থিয় দণ্ডা, বিচ্ছিন্ন গঠন, মুক্ত পৃষ্ঠত ঢৌৰ কটাকটি, সূক্ষ্মভাৱে ঢৌৰ মিশ্ৰণ, আমাৰ ব্যৱহাৰিক জীৱনত লগা তেল আৰু ভিনেগাৰৰ দৰে বিভিন্ন তৰলৰ মিহলি কৰা প্ৰক্ৰিয়া ইত্যাদি। ভাবাচোন, ইয়াৰ পাছত চালাডৰ ওপৰত লগোৱা বিভিন্ন তৰলৰ মিশ্ৰণ, দৈত মৌৰ মিশ্ৰণ। মিশ্ৰণ প্ৰক্ৰিয়াই তাৰ সোৱাদবোৰ বঢ়াই নোতোলেনে?

এটা ভাল দলৰ লগত কাম কৰা

মাৰ্কছ মছিংস্কি
যুনিভাৰ্ছাইদাদ নেচনেল অটনমা দ্য মেক্সিকো, মেক্সিকো



মোৰ জীৱনত বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ দেৰীকৈ জন্মিছিল। প্ৰাইমেৰী আৰু হাইস্কুলত পঢ়োঁতে মই গড় হিচাপে ভাল ছাত্ৰহে আছিলো।

যদিও মোৰ পিতৃ-মাতৃৰ জ্ঞানৰ প্ৰতি গভীৰ আকৰ্ষণ আছিল, তেওঁলোক ১৯২৭ চনত ৰাছিয়াৰ পৰা মেক্সিকোলৈ অনুপ্ৰবেশকাৰী হৈ আহিছিল। গতিকে জীৱিকাৰ পথ উলিয়াই জীৱন যাপন কৰাত ইমান ব্যস্ত হ'বলগীয়া হৈছিল যে হাইস্কুলৰ পাছত তেওঁলোকে শিক্ষা ল'বলৈ অপাৰগ হৈছিল।

মই হাইয়াৰ ছেকেণ্ডাৰীৰ তৃতীয় বৰ্ষত এজন গণিতৰ শিক্ষক পালো। তেওঁ গণিতৰ এটা পৰীক্ষা লৈছিল আৰু পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হোৱা সকলকহে গণিত বিষয়ত পঢ়িবলৈ দিয়া হৈছিল। সেই পৰীক্ষাত সকলোতকৈ মই বেছি নম্বৰ পাই নিজেই বিস্মিত হৈছিলো।

ঘটনাটোৱে মোক বিষয়টোৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তুলিলে। আৰু অন্যান্য ছাত্ৰতকৈ মই সেই পাঠ্যক্ৰম আগতেই শেষ কৰিলো। মেক্সিকোত স্কুলৰ শেষৰ বছৰ কেইটাত ছাত্ৰসকলে নিজ নিজ বাছনিৰ বিষয়ৰ ওপৰত সংজ্ঞা দিব লাগিছিল; আৰু কলেজত সেই বিষয় লৈ পঢ়িবলৈ কিছু প্ৰস্তুতিৰ দৰকাৰ হৈছিল। মই পদাৰ্থ বিজ্ঞান আৰু গণিত বাছি লৈ ভৱিষ্যতে ইঞ্জিনিয়াৰ হোৱাৰ সপোন দেখিছিলো। হাইস্কুল শেষ হোৱাৰ পাছত দেখা গ'ল যে মই বিশেষ এক মানসিক ৰোগত ভুগিছো আৰু ডাক্তৰে মোৰ কোনো মানসিক চাপ বৃদ্ধি নকৰিবলৈ এবছৰৰ বাবে আনুষ্ঠানিক শিক্ষা বন্ধ কৰিবলৈ ক'লে।

এনেদৰে এটা বছৰ মই (১৯৩৯) নিউয়ৰ্কত কটালো আৰু ব্ৰডৱেৰ ১২ নং ষ্ট্ৰীটত থকা উলৰ কাৰখানা এটাত কাম কৰিবলৈ ল'লো। লগতে কিছুসময় মই ইংৰাজী ভালকৈ শিকাৰ ব্যৱস্থাও কৰিলো।

দ্বিতীয় মহাসমৰৰ আগত মই মেক্সিকোলৈ ঘূৰি আহিলো, মেক্সিকোত ১৯৩৮

চনত স্থাপিত হোৱা নেচনেল ইউনিভাৰ্ছিটি অব্ মেক্সিকো (UNAM)ত যিবিলাক বিজ্ঞানৰ বিষয় আছিল তাৰ ভিতৰত গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানো আছিল।

১৯৪০ চনত উল্লিখিত বিষয় দুটা লৈ বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'লো। দ্বিতীয় বৰ্ষলৈকে মই সহকাৰী গৱেষক হিচাপে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ফিজিক্সত সহকাৰী গৱেষক হিচাপে নিযুক্তি পাইছিলো। এই ইন্‌ষ্টিটিউটো ১৯৩৮ চনত প্ৰতিষ্ঠা হৈছিল।

মোৰ প্ৰধান কাম আছিল মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ গণনযন্ত্ৰ (counter)ত। ইন্‌ষ্টিটিউটৰ সঞ্চালক, মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ গৱেষণাৰ বাটকটীয়া ড° ম্যানুৱেল ছান্দ'ভাল ভালাটাৰ প্ৰাক্তন ছাত্ৰ আছিল।

মোৰ কামটোৱে পঢ়া-শুনাৰ ক্ষেত্ৰত একো বাধাৰ সৃষ্টি কৰা নাছিল। মই ১৯৪৪ চনত স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো।

সেই সময়ত আমেৰিকাৰ পৰা অহা তিনিজন বিশিষ্ট গণিতজ্ঞই মেক্সিকোত দীঘলীয়া সময় কটাইছিল, কিয়নো তেওঁলোকৰ ছাত্ৰসকলে দ্বিতীয় মহাসমৰৰ সময়ত সৈন্যবাহিনীত যোগ দিছিল। সেই তিনিগৰাকী গণিত বিশেষজ্ঞ আছিল জৰ্জ বীৰকফ্, নৰ্‌বিট ৱেইনাৰ আৰু ছলমান লেফ্‌ছেট্‌জ্। লেফ্‌ছেটজে প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ইউজিন্ উইগনাৰৰ অধীনত, স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী ল'বলৈ উপদেশ দিছিল। উইগ্‌নাৰ সেই সময়ৰ এজন বিখ্যাত পদাৰ্থবিজ্ঞানী আছিল আৰু পাছলৈ নোবেল বঁটা পাইছিল। ১৯৪৫ চনৰ শেষৰ ফালে মই তেওঁৰ সহায়ত সেই বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'লো; এটা বৃত্তি পোৱাৰ পাছত ১৯৪৯ চনত পি. এইছ্. ডি. ডিগ্ৰী লাভ কৰোঁ।

সেই সময়ত প্ৰিন্সটন আছিল তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ মক্কাস্বৰূপ। ইয়াৰ কাৰণ কেৱল উইগন্‌াৰ, হুইলাৰ আৰু বাৰ্গমেনৰ দৰে বিজ্ঞানীসকলেই নহয়, আৰু এটা কাৰণ হ'ল ১৯৪৭ চনত ৰবাৰ্ট অপেনহেইমাৰ এমাইল দূৰত থকা ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ এড্‌ভান্সড্ ষ্টাডিৰ সঞ্চালক হৈছিল আৰু তেওঁৰ লগত যুৱ-প্ৰজন্মৰ অতি মেধাৱী পদাৰ্থবিদ আৰু গণিতজ্ঞ কেইজনমানে কাম কৰিছিল।

এনেদৰে মোৰ প্ৰিন্সটনত থকা দিনবোৰ অধিক ফলপ্ৰসূ হ'ল আৰু মেক্সিকোলৈ ঘূৰি আহি UNAMত মই তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিকাশ ঘটালো।

প্ৰিন্সটনত থকা কালত মই এই কথা বুজিছিলো যে আন্তৰ্জাতিক পৰ্যায়ত যিকোনো ৰাষ্ট্ৰৰ ভৱিষ্যত শিল্প উদ্যোগ অথবা অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰৰ দ্বাৰা যিমান উজ্জ্বল হ'ব তাতোকৈও বেছি উজ্জ্বল হ'ব জ্ঞান-বিজ্ঞানৰ চৰ্চা আৰু দেশবাসীৰ দ্বাৰা বিজ্ঞানৰ সদ্ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰাই।

সেয়েহে মস্কোলৈ ঘূৰি অহাৰ পাছত মই মোৰ দেশ বাসীক এনেদৰে এই অৱস্থাৰ বিষয়ে সচেতন কৰিবলৈ বিচাৰিলো আৰু ছাত্ৰ আৰু জনসাধাৰণৰ মাজত বৈজ্ঞানিক জ্ঞান বৃদ্ধি আৰু বিজ্ঞানৰ ব্যৱহাৰিক দিশৰ প্ৰতি সজাগতা সৃষ্টি কৰিবলৈ যত্নপৰ হ'লো।

চল্লিশবছৰীয়া অধ্যাপনা কালত মই স্নাতক আৰু স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীত পাঠদান কৰিছিলো। প্ৰথম কাম হিচাপে মই কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ পাঠদান কৰিছিলো। মোৰ মতে আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ই ভিত্তি স্বৰূপ। দ্বিতীয় কাম আছিল মই গৱেষণাৰ কামত সক্ৰিয়ভাৱে আগবাঢ়িছিলো।

আন্তৰ্জাতিক পত্ৰিকাত মোৰ ২৭৫ খনতকৈও অধিক প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ পাইছে। মই ত্ৰিশজন স্নাতকোত্তৰ ছাত্ৰৰ থেছিছৰ দিহা দিছিলো আৰু ১৫ জনে মোৰ অধীনত পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰী লাভ কৰিছিল। মই আন্তৰ্জাতিক খ্যাতি লাভ কৰাৰ লগে লগে ১৫ জনতকৈও অধিক পোষ্ট ডক্টৰেল গৱেষকে মোৰ লগত কাম কৰিবলৈ আহিছিল।

মই পাঁচখন কিতাপ লিখি প্ৰকাশ কৰাৰ উপৰিও বাতৰি কাকতত বহু প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰিছোঁ। সেইবোৰ বিশেষকৈ "সমাজৰ ওপৰত বিজ্ঞান আৰু শিক্ষাৰ প্ৰভ'ৱ" সম্পৰ্কে।

UNAMৰ লগত মোৰ কৰ্মজীৱন সদায়েই জড়িত হৈ আছে যদিও মই বিদেশৰ বহু অনুষ্ঠানত কেইসপ্তাহমানৰ পৰা এবছৰ পৰ্যন্ত কটাইছোঁ। মই কেতিয়াও অনুভৱ কৰা নাছিলো যে মেক্সিকোত বৈজ্ঞানিক কাম-কাজ কৰাৰ পৰিবেশ সিমান সুবিধাজনক নহয়। আনহাতে মোৰ বাবে এইটো সুবিধাহে হৈছিল যে উন্নত দেশত সময়ৰ প্ৰত্যাহ্বানত বিশেষ বিশেষ বিষয়তহে কাম কৰাৰ বাবে হেঁচা দিয়া হৈছিল। কিন্তু আমাৰ দেশত আমাৰ আকৰ্ষণীয় বিষয়ত একাণপতীয়াকৈ কাম কৰাৰ সুযোগ নেহেৰুৱাইছিলো—

সঁচা কথা ক'বলৈ গ'লে মই যথাযোগ্য বুলি বিবেচনা কৰা আৰু প্ৰকাশ কৰা কেইটামান বিষয় পাছত সকলোৰে জনপ্ৰিয় হ'ল। উদাহৰণ স্বৰূপে কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞানৰ কেননিকেল ট্ৰেন্সফৰ্মেচনৰ ছিমেট্ৰি, হাৰ্মনিক অছচিলেটৰৰ সহায়ত নিউক্লীয়েৰ গঠনৰ সৰলীকৰণ, দ্য ৰিলেটিভিষ্টিক মেনি বডি প্ৰব্লেম, দিৰাক অছচিলেটৰ। এজন যুৱ পদাৰ্থবিজ্ঞানী আনকি যিকোনো ক্ষেত্ৰৰ যুৱ বিজ্ঞানীলৈ মোৰ পৰামৰ্শ হ'ল এই যে আইনষ্টাইনৰ দৰে প্ৰধান বিদ্যামন্দিৰৰ পৰা আঁতৰি, সকলো হেঁচা আৰু অসুবিধাৰ পৰা দূৰত লাইট্‌হাউছত গৈ অকলে কাম কৰাতকৈ এনে এখন অনুষ্ঠান বা এটা দল বাছি লোৱা, যি এক উচ্চ পৰ্যাযৰ উৎকৰ্ষ কেন্দ্ৰলৈ ৰূপান্তৰণত বৰঙণি যোগাবলৈ সমৰ্থ হ'ব খুজিছে।

মোৰ বৈজ্ঞানিক জীৱন

ডেভিদ বি. মাম্‌ফৰ্ড

ব্ৰাউন বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



তোমালোকৰ জীৱনত কেতিয়াবা কিছুমান ঘটনা নিজে নিজেই ঘটে, আনকি আত্মবিবেচনা নকৰাকৈয়ে। কিছুমান সিদ্ধান্ত ব্যক্তিগত ইচ্ছাৰ সলনি, পৰিস্থিতিৰ ধামখুমীয়াত পৰি লেহেমীয়া হয়। মই বৰ সৌভাগ্যৱান, কিয়নো বিজ্ঞানৰ জীৱন বাছি লোৱাৰ ক্ষেত্ৰত মোৰ নিৰ্বাচন অতি মসৃণতাৰে কৃতকাৰ্যতা লভিছিল। মই জানিব খুজিছিলো বিশ্বজগতৰ ৰহস্যৰ কথা আৰু বিজ্ঞানক অতি শক্তিশালী "যাদু" যেন মোৰ ভাব হৈছিল। আৰু এটা ঘটনাও ঘটিছিল। মই খুব সৰু থাকোঁতে আমাৰ পৰিয়ালৰ বন্ধুশিল্পী এজনে কেন্‌ভাছ লৈ কাম কৰি থাকোঁতে মই মাজে মাজে বাধা দিছিলো। মই সুধিছিলো "আপুনি কাৰ কাৰণে কাম কৰিছে— কিবা এটা মোক যেন কোনোবাই কৈছিল— তেওঁ উত্তৰ দিলে, "মোৰ নিজৰ কাৰণে"। কথাটোৱে মোক ভবাই তুলিলে। যদি কোনোবাই তেওঁ নিজে ভাল পোৱা কাম কৰিলে পাৰিশ্ৰমিক পায় তেন্তে তেওঁ আনৰ কাৰণে কিয় কাম কৰিব? এই কথাষাৰ কিমান গুৰুত্বপূৰ্ণ, সেই কথাই লাহে লাহে মোৰ মনৰ মাজত পোখা মেলিবলৈ ল'লে। এটা ডাঙৰ কথা হ'ল যে তুমি যদি কাৰোবাৰ কাৰণে কাম কৰা, তেন্তে সদায় এটা সীমাবদ্ধতা থাকিব, এটা সময়ত তেওঁলোকে ফলটো চোৱাৰ বাবে হেঁচা দিব। তুমি যদি নিজে এখন আঁচনি তৈয়াৰ কৰি কাম এটা হাতত লোৱা হয়তো তোমাৰ ১০ বছৰো লাগিব পাৰে বা জীৱনজোৰা সাধনাও হ'ব পাৰে। এনে যদি সময়সীমা নাথাকে তুমি বেলেগ বেলেগ দিশত পাখি মেলি উৰিব পাৰিবা। এন্দ্ৰু ৱাইলছ যি ফাৰ্মেৰ ধাৰণাটো প্ৰমাণ কৰিছিল, তেওঁ একো কথা প্ৰকাশ নকৰি সৰু কুঠৰী এটাত ১০ বছৰ ধৰি নিৰিবিলিভাৱে কাম কৰিছিল। জীৱনত এনে স্বাধীনতা বৰ বিৰল অথচ ই এক আপুৰুগীয়া সম্পদ। পুঁজি যোগান ধৰোতা সকলে হিচাপৰক্ষক আৰু ৰাজনীতিবিদৰ কবলত পৰি বিজ্ঞানীসকলৰ পৰা এই আপুৰুগীয়া সম্পদ কাঢ়ি লৈ যায়। এইটো এটা যুক্তিসংগত কথা যে শিক্ষকতা

আৰু গৱেষণা সমান্তৰালভাৱে (বিশেষকৈ গণিতৰ ক্ষেত্ৰত) চলালে সংযোগ ব্যৱস্থা খুব ভাল হয়। তেতিয়াহ'লে তোমাৰ নতুন ধাৰণা খুব কম হ'লেও দৰকাৰী কাম কৰাৰ সুবিধা পাবা।

হাইস্কুলত থাকোঁতে মই জানিছিলো যে বিজ্ঞান বিষয়টো মই আটাইতকৈ বেছি ভাল পাইছিলো। বিশেষকৈ পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান; কলেজলৈ আহি মই লাহে লাহে গণিতৰ প্ৰতি বেছি ঢাল খালো। তাৰ এটা কাৰণ হ'ল যে মই কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব শিকিবলৈ চেষ্টা কৰি বিফল হ'লো। মই এটা কথা শিকিলো পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰা— গণিত কিমান বেলেগ! অতীতৰ পৰা ১৯৩০ চনলৈকে এই দুয়োটা বিষয় কিমান আত্মীয় আছিল! বহুতো বিজ্ঞানীয়ে বিষয় দুটাৰ সীমা সঘনে পাৰ হৈ দুয়োক্ষেত্ৰতে কাম কৰিছিল। হঠাতে এটা আচৰিত ঘটনা ঘটিল; কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্বৰ ভৌতিক জ্ঞান আহৰণ কৰিব পৰা গ'ল যদিও এটা সুসংগঠিত গাণিতিক পৰিকাঠামো নিৰ্মাণ কৰিব পৰা হোৱা নাছিল। পদাৰ্থবিদসকলে ভৌতিক ধাৰণা দেখি ব্যাখ্যা কৰিলে। (উদাহৰণ স্বৰূপে ফাইনমেনৰ ছবিখন) তেওঁলোক তাৰ গভীৰতাৰো বুজ ল'লে গণনাযুক্ত ভৱিষ্যতবাণীও কৰিব পৰা গ'ল। গণিতবিদসকলে কেতিয়াবা এই তত্ত্বৰ কিছু অংশ কৰি আগবাঢ়িলেও সম্পূৰ্ণ বা সামগ্ৰিকভাৱে শেষ কৰা নাছিল। ফলস্বৰূপে গণিতজ্ঞসকলে আজিৰ পদাৰ্থবিদক "গৰখীয়া" বুলি উপলুঙা কৰে যাৰ স্বাভাৱিক জ্ঞানৰ দ্বাৰাই অদ্ভুত যুক্তি উত্থাপন কৰি লাগি থাকে যে তেওঁলোকৰ ভুল হ'ব নোৱাৰে। পদাৰ্থবিদসকলে গণিতজ্ঞ সকলক OCD (obsessive compulsive disease) ৰোগী বুলি হাঁহে, সৰু-সুৰা খুঁটি নাটিত লাগি স্বাভাৱিক ধাৰণাবোৰক বৃহৎ কৰি তোলে।

কলেজৰ মাজভাগত মই গণিত পঢ়িবলৈ ল'লো। অস্কাৰ জাৰিস্কি নামেৰে আমাৰ এজন অধ্যাপক আছিল। তেওঁ পাণ্ডিত্যপূৰ্ণ কলা-কৌশলৰ বাবে বিখ্যাত আছিল অধ্যাপকৰ মূল বিষয় আছিল এল্‌জেব্ৰিক জ্যামিতি। এই বিষয়ৰ মূল নায়কসকল হ'ল জ্যামিতিৰ বস্তুবোৰ, যিবোৰ তেওঁৰ হাতত বৈচিত্ৰ্যময় আৰু প্ৰাণৱন্ত হৈ পৰিছিল। ব্লেকবোৰ্ডৰ ওচৰলৈ গৈ তেওঁ 'V' আখৰটো লিখি ক'ব "ধৰা হ'ল 'V' এটা জাতি"। তাৰ পাছত তেওঁ একো নিলিখিলেও তেওঁৰ লেখাৰ ধৰণ উপস্থাপন আৰু কথাৰ পৰা এনে লাগিব যেন এনে এখন জগতত গৈ তেওঁ বিচৰণ কৰিছে য'ত 'V' য়ে উশাহ-নিশাহ লৈ জীৱন্ত ৰূপ ধাৰণ কৰি বহি আছে ঠিক মানুহৰ দৰে গুণ আৰু বৈশিষ্ট্য লৈ। সেইখিনিতে আছিল তেওঁৰ গোপন বাগিচা। মই জানিছিলো মই তাত প্ৰৱেশ কৰিব খুজিছোঁ।

অলপ পাছতে মই তাকে কৰিছিলো। গণিতৰ সেই গুণৰ বাবেই মই ইমান ভাল পাইছিলো যে ই এনে এখন জগতৰ সৃষ্টি কৰে যি ভৌতিকভাৱে বাস্তৱ নহয় অথচ

পৃথিৱীত থকা যিকোনো বৰ্ণময়, বৈচিত্ৰ্য তাৰো আছে। এনে এটা প্ৰশ্ন "বক্ৰৰ কোন গুণাংক পৃষ্ঠ ধনাত্মক জ্যামিতিৰ বৰ্গ হ'ব?" পৃষ্ঠৰ ওপৰত সেইবোৰ অস্পষ্ট ধাৰণাক ঠিক' এছিয়াৰ কোন কোন দেশৰ মানুহ মুছলমান?" বুলি সোধাৰ দৰেই অৰ্থপূৰ্ণ যেন লাগে। মই এই কথা সম্পূৰ্ণ বিশ্বাস কৰো যে এজন কৃতি গণিতজ্ঞৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ গুণ হ'ল অবিশ্বাস আঁতৰাই সাধা॰ণ বোধগম্য বাস্তৱতাৰ সমানেই গণিতৰ ধাৰণাবোৰক বুজি পাবলৈ চেষ্টা কৰা। কলেজত মই দেখিলো যে মই তেনে হ'বলৈ যত্ন কৰিছিলো আৰু মাগেলানৰ দৰে জীৱনে যিমান দিয়ে সিমানখিনি লৈ মই এই জগত ভ্ৰমণ কৰিবলৈ ল'লো। (অৱশ্যে এইটো ভাল কথা যে গণিতৰ অনুধাৱন কৰোঁতে কেতিয়াও আবিষ্কাৰ নকৰা বাস্তৱ পৃথিৱীৰ বহু ঠাইৰ সংগী আৰু সহকৰ্মীৰ ওচৰলৈ গ'লো; মোৰ ক্ষেত্ৰত ভাৰতবৰ্ষলৈও যোৱা হ'ল।)

এলজেব্ৰিক জ্যামিতিৰ উল্লিখিত ধৰণৰ বহুতো প্ৰশ্ন মোৰ লগৰীয়া হ'ল আৰু পঁচিশ বছৰতকৈও অধিক কাল সেইখন মহাদেশত প্ৰৱেশ কৰি লগতে বহুতো গাণিতিক যন্ত্ৰপাতি ল'লো যিবিলাকে মোৰ অনুসন্ধানত সহায় কৰিব পাৰিছিল। এটা বৰ আমোদজনক ভ্ৰমণ। এই ভ্ৰমণে দেখুৱায় যে বিজ্ঞানৰ আন্তঃসংযোগ কৰাৰ বহুতো পথ আছে। উদাহৰণ স্বৰূপে ৰজ্জু পদাৰ্থতত্ত্ববিদ সকলে (String Theorits) জ্যামিতিক স্থানৰ গুণাংক পৃষ্ঠবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিলে আৰু তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ ই এক প্ৰধান অংগ হৈ পৰিল।

মোৰ দ্বিতীয় ৰাপ আছিল অন্য এটা বিষয়ত। কলেজত থাকোঁতে মোৰ খুব জনাৰ আগ্ৰহ হৈছিল মগজুৱে কিদৰে কাম কৰে। সেই সময়ত মনোবিজ্ঞান আৰু স্নায়ুবিজ্ঞান দুয়োটাই প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ চৰ্চাতহে পৰিছিল। আৰু এই বিষয়ে কিছু অন্তৰ্দৃষ্টিৰ আলোকপাত হৈছিল। যেনে হেলমলজ্ ছাইক'পিজিক্স ফ্ৰয়েড মনোবিশ্লেষণ, কাজালৰ সেই অপূৰ্ব কেমেৰা যিটোৱে মগজুৰ কোষৰ ছবি লৈছিল, পেনেফিল্ডৰ এপিস্পেটিক অস্ত্ৰোপচাৰৰ সময়ত সজাগ হৈ থকা কৰ্টিছেজ্ (cortices) পৰীক্ষা। কিন্তু কিছুমান অতি প্ৰাথমিক কথা যেনে মগজুৰ শৰীৰ-ক্ৰিয়া আৰু দেহতত্ত্ব, ঔষধে কিদৰে মগজুত প্ৰভাব পেলায় FMR-ৰ দ্বাৰা লোৱা ছবি যি মানুহৰ বেলেগ বেলেগ কামৰ লগত মগজুৰ সম্পৰ্ক বুজাত সহায় কৰে— এনেধৰণৰ কথাবোৰ ভালকৈ বুজা নগৈছিল। কম্পিউটাৰ সাজিবলৈ তেতিয়া ট্ৰেঞ্জিছটৰ ওলোৱাই নাছিল। (মই স্কুলৰ বিজ্ঞান প্ৰজেক্টত ১০০টা ৰীলে সজ্জাৰে এটা সাজিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো কিন্তু জুটীয়া সংখ্যাৰ পূৰণ কৰিবলৈ লওঁতে ই কাগজৰ টেপটো পুৰি পেলালে।)

৮০ দশকৰ আৰম্ভণিতে মই আৰু জয়ন্ত ছাহ নামৰ মোৰ সহকৰ্মী এজনৰ লগ লাগি কম্পিউটাৰ ভিছিয়নৰ ওপৰত কাম কৰিবলৈ মন বান্ধিছিলো। আমাক দুয়োকে

এই কামত এজন অতি মেধাৱী বৃটিছ বিজ্ঞানী ডেভিড্ মাৰে (David Marr) অনুপ্ৰাণিত কৰিছিল। অৱশ্যে তেজৰ কেঞ্চাৰ হৈ ডেভিডৰ অতি সোনকালে মৃত্যু হয়। ডেভিডে এনে এটা উদাহৰণ দিছিল; যেতিয়া আমি বাস্তৱ জগতৰ চকুৰে দেখা দৃশ্য এটা বিশ্লেষণ কৰো আৰু আমাৰ সম্মুখত থকা বস্তু এটাৰ নাম কওঁ, মগজুৱে তেতিয়া কেনেকৈ কাম কৰে সেই কথা বুজাৰ বাবে গণিতৰ/কম্পিউটাৰৰ আৰ্হি এটা তৈয়াৰ কৰিব লাগে। "মগজুৱে কেনেকৈ কাম কৰে?" তাক চাবৰ বাবে ই এটা বৰ সুন্দৰ পন্থা। বেছ আমোদজনক ঘটনা ঘটিল যেতিয়া এটা কেমেৰাৰ ছবিত আৱদ্ধ কিছুমান মুখ গণনা কৰিবলৈ এটা সহজ কৌশল উলিয়াই কম্পিউটাৰত কৰিবলৈ দিলো— যিমান সহজ উপাই নুলিয়াও লাগে প্ৰতিবাৰেই আমি অকৃতকাৰ্য হ'লো। ইয়াৰ অন্তৰালত এনে এটা ৰহস্য আছে যিটো বিচাৰি উলিওৱা কঠিন হ'ল। এল'গৰিথিমৰ দ্বাৰা মুখ চিনাক্তকৰণৰ শতকৰা ৫০ ভাগমান কাম কৰিব পাৰিলেও মগজুৱে যিমান কঠিন কাম কৰে তাক বুজা অসম্ভৱ। প্ৰকাশভংগী, বৰণ, বৈশিষ্ট্য, ডাঢ়ি, চুলি সকলো কৈ দিয়াৰ পাছতো ই গৈ ক'ৰবাতহে মুখখন দেখুৱায়।

আমি এই সংক্ৰান্তত "বিচিত্ৰতাৰ নিয়ম" লৈ কিছু কাম কৰিছিলো। কিন্তু মোৰ কাৰণে কৃতকৰ্ম হ'ল ULF Granander-ৰ দ্বাৰা পৃষ্ঠপোষকতা কৰা পৰিসংখ্যাৰ নীতিটোহে। এতিয়া মই এই কথাত পতিয়ন গৈছোঁ যে মগজুৱে সৰু ডাঙৰ যি কোনো কাম কৰিবলৈ যুক্তিৰ প্ৰয়োজন নহয়। তাৰ পৰিৱৰ্তে ই পাৰিসাংখ্যিক অনুমানৰ ওপৰতহে নিৰ্ভৰ কৰে যিটোক "বেইজিয়ান অনুমিতি" (Bayesian Statistical Inference)ৰ আধাৰত এনেদৰে কোৱা হয় যে পৃথিৱীৰ দৃশ্যমুহৰ সুদীৰ্ঘ দিনৰ অভিজ্ঞতা বৰ্তমান ধাৰণালৈ বিশ্লেষণ কৰাৰ অনুকলনীয় পদ্ধতিলৈ ৰূপান্তৰ। এই ধাৰণা লৈ আগুৱাই গ'লে মই জানো যে অদূৰ ভৱিষ্যতে 'মঙ্গল গ্ৰহ'ৰ সমস্যাবোৰ সমাধান হ'ব। এই কথাটো স্পষ্ট নহয় যে সেই ধাৰণাবোৰে মগজুৰ কোনো অংশত কেনেকৈ গজালি মেলে। কম্পিউটাৰৰ লগত দৰাচলতে আমাৰ মগজুৰ কাৰ্যপ্ৰণালী একেবাৰে সুকীয়া। মগজুৰ ক্ৰিয়াকাণ্ড বুজিবলৈ হ'লে আমি 'জেনম' গৱেষণাৰো সহায় ল'ব লাগিব।

বিশুদ্ধ গণিত আৰু প্ৰায়োগিক গণিতৰ ভাগ বুজাবলৈ মই অলপ কথা ক'ব খুজিছো। দুয়োক্ষেত্ৰতে কাম কৰি মই এই বিষয়ে উপলব্ধি কৰিছো যে ক্ষেত্ৰ দুখনৰ মাজত সক্ৰিয় যোগাযোগৰ অভাৱ। পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিতৰ ক্ষেত্ৰত এই ভাগ কুৰি শতিকাৰ মাজভাগৰ পৰাই ঘটিবলৈ ধৰে যেতিয়াই বিশুদ্ধ গণিতৰ বিমূৰ্ত শাখাবোৰ (যেনে বীজীয় সংস্থিতি— algebraic topology) মেল খালে আৰু প্ৰায়োগিক গণিতে কম্পিউটাৰ বিকাশৰ লগে লগে ধ্ৰুপদী বিশ্লেষণ আৰু সূত্ৰৰ সলনি গণনামূলক

প্ৰণালীত বেছি জোৰ দিলে। আজি মই মোৰ সহকৰ্মীসকলক কওঁ— মই মূল কথাবোৰ এনেকৈ চাওঁ, বিশুদ্ধ গণিতত আচল মানদণ্ড হ'ল উপপাদ্যৰ প্ৰমাণ। এটা তত্ত্বৰ কৃতকাৰ্যতা হ'ল ই যি প্ৰমেয়ৰ ব্যাখ্যা কৰে সেই প্ৰমেয় কিমান গভীৰ আৰু জটিল। প্ৰায়োগিক গণিতৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ সফলতা হ'ল নতুন আৰু ফলপ্ৰসূ আৰ্হি নিৰ্মাণ আৰু বাস্তৱ জগতৰ জটিলতা কিমান সহজৰূপত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। কিন্তু ই বিজ্ঞানীসকলক ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিব নোৱাৰে। মই আশা কৰো দুয়ো গণিতৰ মাজত পাৰ্থক্য ক্ৰমাৎ কমি আহিব যদিহে অন্য এক নতুন গণিতৰ সৃষ্টি হয়, যি গণিতে বিষয়টোৰ পৰম্পৰাগত সৌন্দৰ্যও অটুট ৰাখে অথচ কিমান গণনা আৰু জোখ-মাখৰ প্ৰয়োগে নতুন নতুন অথচ বিস্ময়কৰ আৱিষ্কাৰৰ পথ মুকলি কৰে।

পঁচিশবছৰৰ পাছত কৰিবলগীয়া বহুত কাম আছে

য়ইচিৰ নাম্বু
এন্‌ৰিক' ফাৰ্মি ইন্‌ষ্টিটিউট, চিকাগো, ইউ.এছ.এ.



জাপানৰ গোড়া বৌদ্ধধৰ্মী এখন সৰু চহৰত মই ডাঙৰ হৈছিলো। বৌদ্ধ ধৰ্মৰ ধৰ্মীয় ক্ৰিয়া-কাণ্ড, প্ৰাৰ্থনা আদিৰ কাৰণে লগা আচবাব পত্ৰৰ ব্যৱসায় আমাৰ উপৰিপুৰুষৰ পৰা চলি আহিছিল। মোৰ পিতৃয়ে এই ব্যৱসায়ৰ পৰা আঁতৰি আৰু মাক-দেউতাকৰ পৰা পলাই আহিছিল। তেওঁ টকিঅ'লৈ আহিছিল। তাতে মোৰ জন্ম হৈছিল। টকিঅ'ত তেওঁ সাহিত্য অধ্যয়ন কৰিছিল এজন লেখক হোৱাৰ মানসেৰে। কিন্তু ১৯২৩ চনৰ প্ৰবল ভুইকঁপে ৰাজধানীখন ধ্বংস কৰাৰ লগতে দেউতাৰ সকলো বস্তু হেৰাল আৰু নষ্ট হ'ল। তেওঁ আকৌ নিজৰ জন্মস্থানলৈ অনিচ্ছাসত্ত্বেও ঘূৰি আহিল আৰু হাইস্কুলৰ শিক্ষক হ'ল। তেওঁৰ বিজ্ঞান শিক্ষা নাছিল যদিও এজন লেখক হ'বলৈ হ'লে সকলো মানৱিক কাজ-কৰ্ম জনাটো উচিত বুলি ভাবিছিল। ল'ৰালি কালত তেওঁ মোক বহুত কিতাপ আৰু শিশুৰ উপযোগী বিজ্ঞানৰ আলোচনী পঢ়িবলৈ দিছিল। থমাছ এডিছন আছিল মোৰ নায়ক।

স্কুলত পঢ়োঁতে মই বন্ধ হ'লেই মোৰ ককা আইতাৰ ঘৰলৈ গৈছিলো। তাতে মোৰ এজন দদাইদেউ যক্ষ্মা ৰোগত ঢুকাল। মই ভাবোঁ যে তেওঁ উচ্চ শিক্ষিত নাছিল যদিও বিজ্ঞানৰ কিছু চৰ্চা কৰিছিল। ক্যটুৰ এটা কোম্পানীয়ে— যিটো আজিকালি বৰ বিখ্যাত সেই কোম্পানীয়ে সজা যন্ত্ৰপাতিৰ তালিকা এখন তেওঁৰ হাতত আছিল। মই সেই তালিকাবোৰৰ পৃষ্ঠাত চকু ফুৰাওঁতে স্লাইড ৰুল (Slide Rule) ৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'লো। দেউতাই নতুন বছৰৰ উপহাৰ হিচাপে মোক স্লাইড ৰুল এডাল দিলে। সেইডাল মোৰ এতিয়াও আছে। এদিন মই এখন সৰু পুস্তিকাত থকা ৰেডিঅ' বৰ্তনী এটা দেখা পালো। ৰহস্যময় ছবি আৰু সূত্ৰবোৰে মোৰ কল্পনাজগতত খেলা কৰিলে। মোৰ যদিও বিদ্যুৎচুম্বকীয় তত্ত্ব সম্পৰ্কে কোনো জ্ঞান নাছিল তথাপিতো কথাবোৰ বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিলো। সূত্ৰবোৰে কি কৈছে তাকে ঘূৰাই-পকাই ভাবি মই বৰ আনন্দ পালো। ঠিক

সেই সময়তে আমি থকা সৰু নগৰখনত এটা ৰেডিঅ' ষ্টেচন খুলিলে। কিন্তু আমাৰ ৰেডিঅ' যন্ত্ৰটো নাছিল। গতিকে মই মোৰ দদাইদেউৰ পৰা পোৱা বয়-বস্তুৰে গ্ৰীষ্মকালত এটা ৰেডিঅ' সাজিবলৈ ল'লো। সেই সময়ত হাইস্কুলৰ বেছবলৰ ৰাষ্ট্ৰীয় প্ৰতিযোগিতা এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ ঘটনা। (এতিয়াও ইয়াৰ গুৰুত্ব কমা নাই।) এই প্ৰতিযোগিতা ৰেডিঅ'যোগে প্ৰচাৰ কৰা হৈছিল। দুটা শক্তিশালী দলৰ মাজত হোৱা এই প্ৰতিযোগিতাৰ শেষ খেলখন শুনাৰ সেই শিহৰণ মই এতিয়াও পাহৰিব নোৱাৰোঁ। খেলখনৰ এটাও স্কোৰ নোহোৱাকৈ পঁচিশটা ইনিংচ পাৰ হ'ল (সেই সংখ্যাটো আকৌ তলত দেখুওৱা হ'ব।) অলপতে কোনোবা এজনে ৱেবছাইটত অনুসন্ধান কৰি ক'লে যে সেইখনেই প্ৰতিযোগিতাৰ ইতিহাসত আটাইতকৈ দীঘলীয়া আছিল।

মই হাইস্কুলত থাকোঁতে ককাহঁতৰ ঘৰত কেলকুলাছৰ কিছুমান টোকা পালো। সেই টোকাবোৰ মোৰ অন্য এজন দদাইদেৱে কলেজত পঢ়োঁতে অতি সাৱধানেৰে সামৰি-সুতৰি থৈছিল। মই গভীৰ মনোযোগেৰে সেইবোৰ পঢ়িলো আৰু তেতিয়াই উচ্চগণিতৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হ'লো। এক সন্মানিত প্ৰকাশকে বিভিন্ন বিভাগৰ বিশেষ বিষয়ৰ কিছুমান সৰু সৰু পুস্তিকা প্ৰকাশ কৰিছিল। সেইবিলাক আমাৰ স্থানীয় কিতাপৰ দোকানত পোৱা গৈছিল। এখন পুস্তিকাৰ শিৰোনামে মোৰ মনত কৌতূহল জন্মালে। শিৰোনামাটো আছিল "শোভাযাত্ৰা আৰু শোভাযাত্ৰাৰ সূত্ৰ" (মেট্ৰিক্স আৰু নিশ্চায়ক অৰ্থাৎ determinant)। মই যেনে তেনে এইকিতাপখন কিনিলো যদিও শেষৰফালে কিতাপখনত থকা বিষয়টো বৰ টান পাইছিলো। অন্য কথাৰ লগতে মই এই কথাও জানিছিলো যে সোতৰ শতিকাত জাপানী গণিতজ্ঞসকলে 'নিশ্চায়ক'ৰ বিকাশ ঘটাইছিল। হাইস্কুলৰ গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান ইমান আমোদজনক নাছিল। কিন্তু মই যেতিয়া ৰামধেনু কেনেকৈ গঠন হয় সেই কথা বুজি পালো আৰু ইয়াৰ কৌণিক জোখ উলিয়াব পাৰিলো তেতিয়া মই অতি আনন্দিত হ'লো।

১৯৩০ চন আগবঢ়াৰ লগে লগে মইও কিছু ডাঙৰ হ'লো; অথচ অত্যাচাৰী আৰু অযুক্তিকৰ জাতীয়তাবাদৰ বাবে জাপানত থকাটো বৰ অস্বস্তিকৰ হ'ল। যুদ্ধ আৰু হত্যাই কেউফালে গ্ৰাস কৰিলে। অৱশ্যে টকিঅ'ৰ কলেজীয়া দিনৰ মধুৰ স্মৃতি মোৰ মনত সদায়েই চিৰসেউজীয়া হৈ আছে। অসহ্যকৰ পৰিস্থিতিয়ে ইয়াৰ অন্তৰ্ভাগ স্পৰ্শ কৰিব নোৱাৰিছিল। মুক্ত আৰু চিন্তাবিহীন জীৱনৰ সেয়া আছিল মোৰ জীৱনৰ প্ৰথম অভিজ্ঞতা। সেই ঠাই আছিল ভয়ঙ্কৰ বাস্তৱতাৰ পৰা পলাই থকাৰ উপযুক্ত। ছাত্ৰাবাসৰ উন্মুক্ত পৰিবেশে মোৰ দৰে গাঁৱলীয়া ল'ৰা এটাৰ ওপৰত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছিল। বহু কথাত মোৰ ৰাপ জন্মিল। মোৰ লগত পঢ়া মেধাৱী ছাত্ৰসকলৰ যুক্তিপূৰ্ণ আলোচনাই

পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ নিগূঢ় কথাবোৰ উদঙাই দিলে। তাপগতিবিজ্ঞান বিষয়টো অৱশ্যে মোৰ বাবে কিছু জটিল যেন অনুভৱ হ'ল। মই ভাবিলো যে ই এক গভীৰ অনুধাৱনৰ আৰু জটিল সমস্যাৰ বিষয়। গণিতৰ অধ্যাপক এজনেও মোক বহু তিতা মিঠা অভিজ্ঞতা দিলে। পইংকাৰ্ৰ, গেলৱা আৰু আবেলক প্ৰশংসা কৰা অধ্যাপকজনে আমাৰ শ্ৰেণীত বাৰে বাৰে তেওঁলোকৰ কথা উল্লেখ কৰিছিল আৰু এই কথাও লগতে সঁকীয়াই দি কৈছিল যে— তোমালোকৰ পঁচিশ বছৰ বয়স হৈ গ'লে আৰু একো কৰিব নোৱাৰা। মই কি কৰিম? মোৰ ভৱিষ্যতে আৰু পাঁচ বছৰহে আছে? তেনেতে মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াৰ কথাকে ভাবিলো তাৰ কাৰণ আছিল দুটা, এটা হ'ল মোৰ বাবে এইবিষয় বেছি উপযোগী যেন অনুভৱ হ'ল। দ্বিতীয়টো হ'ল সেই সময়ত য়ুকাৱাৰ খ্যাতিয়েও মোক অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল।

মোৰ পঁচিশ বছৰ বয়স অতিক্ৰম কৰাৰ পাছতো যুদ্ধৰ দিনবোৰ পাৰ কৰিলো। আনকি সেনাবাহিনীৰ ৰাদাৰ গৱেষণাগাৰত কৰা চাকৰিয়ে মোক বহু উপকৃত কৰিলে। মই আকৌ বিদ্যায়তনিক জীৱনলৈ ঘূৰি আহি কণা পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ কাম কৰাৰ সুবিধা পালো। সেই সময়ত মোৰ সহকৰ্মীসকলে টম্‌নাগাৰ লগত কাম কৰি "Renormalization" তত্ত্বৰ বিকাশ ঘটাইছিল। মই এনেদৰে সুযোগ পোৱাৰ বাবে মোৰ দেউতা, দদাইদেউইঁত, বন্ধুবৰ্গ আৰু অন্যান্যসকলৰ ওচৰত চিৰঋণী।

মই কেনেকৈ বিজ্ঞানী হ'লো

ৰদ্দাম নৰসিম্হা

জৱাহৰলাল নেহৰু চেণ্টাৰ ফৰ এড্‌ভান্সড্

ছায়েণ্টিফিক ৰিছাৰ্চ, বাংগালোৰ, ভাৰত



এইটো অৱশ্যে ঘৰতেই আৰম্ভ হৈছিল। এখন সৰু নগৰত লালিত পালিত হোৱা এজনে সেই তেতিয়াৰ দিনতে বিজ্ঞানৰ স্নাতক হৈ মহান ভাৰতীয় বিজ্ঞানী মেঘনাদ সাহাৰ তত্ত্বাৱধানত পঢ়িবলৈ আহিছিল। সেই সময়ত সাহাই এলাহাবাদত (তেওঁৰ ঘৰৰ পৰা এহেজাৰ মাইল দূৰত্বত) অধ্যাপনা কৰিছিল। স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী পোৱাৰ পাছত দেউতাই বাংগালোৰৰ চেণ্ট্ৰেল কলেজত অধ্যাপনা কৰিছিল। জীৱনৰ শেষৰ বছৰবোৰত তেওঁ কানাড়া ভাষাত বিজ্ঞানৰ বিষয়ে লেখা-মেলা কৰিছিল। কানাড়া হ'ল ভাৰতৰ এই অংশৰ ৰাজ্যিক ভাষা। তেওঁ মোক প্ৰত্যক্ষভাৱে পদাৰ্থ বিজ্ঞান বা অন্য বিষয়ৰো বিজ্ঞান শিকোৱা নাছিল। কিন্তু তেওঁৰ উদাহৰণ আৰু দৃষ্টিভংগীয়ে যিবিলাক বৈজ্ঞানিক ভাৱে আধুনিক, সামাজিকভাৱে উদাৰ আৰু সাংস্কৃতিকভাৱে পৰম্পৰাগত গুণবোৰে মোক অন্য মৌলিক শিক্ষা দিছিল, যাক হয়তো মই "গৌৰৱবোধ" বুলি ক'ব খোজোঁ। মোৰ আইয়ে দহবছৰ বয়সতে স্কুল এৰিছিল। কিন্তু তেওঁ এগৰাকী সুপাঠিকা আৰু সুৰুচি সম্পন্না মহিলা আছিল। শুবলৈ যোৱাৰ আগতে তেওঁ সদায় আমাক ভগৱানৰ ওচৰত এইবুলি প্ৰাৰ্থনা কৰিবলৈ শিকাইছিল যাতে ভগৱানে আমাক জ্ঞান-বুদ্ধি দিয়ে।

স্কুলত মোৰ কেইগৰাকীমান মহান শিক্ষকক লগ পোৱাৰ সৌভাগ্য হৈছিল। তাৰে এজন আছিল নোবেল বঁটা বিজয়ী চি.ভি. ৰমন। তেওঁ শেষৰ বয়সত আমাৰ স্কুললৈ মাজে-সময়ে আহিছিল। তেওঁৰ কামৰ বিষয়ে তেওঁ ইমান সৰস আৰু উদ্দীপনামূলক বক্তৃতা দিছিল যে ল'ৰাৰ পৰা জেষ্ঠ্য শিক্ষকসকলেৰে বক্তৃতাঘৰ ঠাহ খাই পৰিছিল। সেই সময়ত ভাৰতৰ বিজ্ঞান জগতত ৰমনেই আছিল আটাইতকৈ নামজ্বলা। মিষ্টাৰ কে.ভি.আৰ নামৰ যিজন শিক্ষকে ৰমনক আমাৰ বিদ্যালয়লৈ নিমন্ত্ৰণ কৰি আনিছিল তেওঁও মোক লিখাৰ কলা-কৌশল শিকাইছিল। তেওঁ এই উপদেশ দিছিল যে সদায় চুটিকৈ আৰু নিষ্ঠা সহকাৰে লিখা উচিত। সৰুতে বিভিন্ন পৰীক্ষাত প্ৰশ্ন কৰা হৈছিল— "সৌৰজগতত কেইটা গ্ৰহ আছে?" মই চিধা উত্তৰ দিছিলো ৯টা।

কিন্তু গ্ৰহবোৰৰ নাম নিলিখাৰ বাবে মোক শিক্ষকসকলে ধমকি দিছিল। মই ভাবিছিলো এইটো ভাল কথা নহয়। মোক যিহেতু গ্ৰহবোৰৰ নাম সোধা নাই তেন্তে মই তাৰ উত্তৰ কিয় দিম? এনেক্ষেত্ৰত কে. ভি. আৰে সদায় মোৰ সপক্ষে মাত মাতিছিল। এনেকৈয়ে তেওঁৰ আৰু মোৰ মাজত এটা বন্ধন হৈছিল যদিও ব্যক্তিগতভাৱে আমি কাষ চপা নাছিলো। মোৰ ফালৰ পৰা তেওঁলৈ আছিল অসীম শ্ৰদ্ধা আৰু তেওঁ মোক সস্নেহ দৃষ্টিৰে চাইছিল। অন্য অজন শিক্ষকৰ লগত মোৰ ব্যক্তিগত সম্পৰ্ক গঢ়ি উঠিছিল। তেওঁ মোক আৰু কেইজনমান ছাত্ৰক লৈ গৈ কফি আৰু অন্যান্য খোৱা বস্তু দিছিল আৰু আমাৰ লগত দীঘলীয়া সময় ধৰি কথা পাতিছিল। এবাৰ তেওঁ মোক ঘপহকৈ দুখন কিতাপ উপহাৰ দিলে। তাৰে এখন আছিল "মহৎ বিজ্ঞানীসকলৰ জীৱনী"। কিতাপখনে পশ্চিমীয়া জগতত চৰ্চা হোৱা বিজ্ঞানৰ বৌদ্ধিক আৰু আচৰিত দিশটোৰ প্ৰতি মোৰ চকু মেল খুৱালে। মই হঠাতে উত্তেজনা অনুভৱ কৰিলো। আনখন কিতাপ আছিল লিৱিছ কেৰলৰ— "Alice in Wonderland"ৰ কানাড়া অনুবাদ। মই কিতাপখন পঢ়ি অত্যন্ত ভাল পালো। কেনেকৈ বাৰু মিঃ বি.এল. এই ইমান শুদ্ধকৈ জানিছিল যে মই কেনেকুৱা কিতাপ পঢ়ি ভাল পাম। কিতাপ দুখনে মোক অসাধাৰণভাৱে অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল।

১৯৪৯ চনত মই বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গৈ পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়াৰ কথা ভাবিলো যদিও, সেই সময়ত দক্ষিণ ভাৰতত হৈ থকা ৰাজনৈতিক আৰু সামাজিক বিপ্লৱে মোক সেই সুযোগৰ পৰা বঞ্চিত কৰিলে। মই তেতিয়া বাংগালোৰত থকা চৰকাৰী ইঞ্জিনিয়াৰিং কলেজত মেকানিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং পঢ়িবলৈ গ'লো। এদিন হঠাতে মই খোলা বাৰত ইণ্ডিয়ান ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ছায়েন্সলৈ গ'লো। সেই সময়ত IIScত এষ্ট্ৰনটিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং বিভাগ আৰম্ভ হৈছে। সেই বিভাগৰ সন্মুখৰ চাৰিকোণীয়া চোতালখনত দ্বিতীয় মহাসমৰত ব্যৱহাৰ কৰা— Spitfire নামৰ উৰাজাহাজখন "ইণ্ডিয়ান এয়াৰফোৰ্ছ ডে" উপলক্ষে সজাই থৈছে। উৰাজাহাজ মই সেয়া প্ৰথমবাৰৰ বাবে দেখিছো আৰু তাৰ কলাসুলভ, কৌশলপূৰ্ণ দৃশ্যই মোক শিহৰিত কৰি তুলিলে। অন্য এখন জগতৰ দুৱাৰ মুকলি হ'ল। সেই সময়ত আকৰ্ষণীয় কথাটো হ'ল বিমানখনৰ বাহিৰৰ মসৃণতা আৰু গাম্ভীৰ্যতা। Spitfire ৰ পাখি কেইখন আছিল উপবৃত্তীয় আকাৰৰ। কিন্তু ভিতৰত সেই জটিল যন্ত্ৰপাতি, কেবোল, নলী, পৰিবাহী চুঙা, ভালভ্ আদিৰ গভীৰ অৰণ্য এখন। মই গণিতৰ দৃষ্টিকোণেৰে তাৰ বক্ৰ আকৃতি আৰু পৃষ্ঠ চাই যিমান বিস্মিত হ'লো তাতোকৈ বহু বেছি বিস্মিত হ'লো ইয়াৰ ভিতৰৰ জটিল প্ৰযুক্তি উপলব্ধি কৰি। এই দুয়োটা বিভাগতে ইমান চমৎকাৰ কাম কৰা অসাধাৰণ মানুহবোৰৰ কথাই মোক তাতোকৈ আচৰিত কৰিলে।

মই যেতিয়া স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো তেতিয়া বিমান-বিজ্ঞান (Aero-nautics) পঢ়িবলৈ ঠিক কৰিলো। সেইসময়ত এই বিষয়টোৰ বেছি প্ৰচলন নাছিল। মোৰ দেউতাৰ

পৰামৰ্শ মতে মই সেই অনুষ্ঠানত থকা আমাৰ পৰিয়ালৰ বন্ধু এজনৰ লগত আলোচনা কৰিলোঁ। প্ৰথমে কেইবাঘণ্টাত লাগিছিল সেই সিদ্ধান্ত তেওঁ খাৰাংখাছকৈ কৈ দিলে, "তুমি পগলা হৈছা নেকি? প্ৰকৃত কথা ক'বলৈ হ'লে তুমি ৰেল বিভাগৰ সেৱা নতুবা Burmah Shell কম্পেনীত (আজিকালি বাংগালোৰৰ কম্পিউটাৰ ছফ্‌টৱেৰৰ মোটা দৰ্মহাৰ কামৰ নিচিনা) যোগ দিয়া। তেখেতৰ উপদেশ শুনি মই বৰ হতাশ মনেৰে দেউতাক কথাবোৰ ক'লো। দেউতাই কিন্তু মোক সুধিলে, "তেন্তে তুমি কি কৰিব খোজা?" মই ক'লো যে মই বিমান-বিজ্ঞানেই পঢ়িব খোজোঁ। তেওঁ মাত্ৰ ক'লে, 'তেতিয়াহ'লে তাকে পঢ়া, যিটো সিদ্ধান্ত ল'বলৈ প্ৰথমে কেইবাঘণ্টাও লাগিছিল সেই সিদ্ধান্ত দুই মিনিটতে শেষ হ'ল। মই ইণ্ডিয়ান ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ছায়েন্সত ভৰ্তি হ'লো আৰু যোৱা পঞ্চাছ বছৰ ধৰি কিবা নহয় কিবা এটা পদত মই এই অনুষ্ঠানত আছোঁ।

সেই অনুষ্ঠানত অধ্যাপক সতীশ ধাৱানৰ দ্বাৰা মোৰ চকুৰ আগত অন্য এখন জগতৰ দুৱাৰ মুকলি হ'ল। তেওঁ কেলফোৰ্ণিয়া ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন'লিজৰ অৰ্থাৎ কেল্‌টেকৰ পৰা পি. এইচ. ডি. ডিগ্ৰী আহৰণ কৰি আহি এটা নতুন আৰু উত্তেজনাপূৰ্ণ দিশৰ সন্ধান দিছিল। তেওঁৰ ব্যৱহাৰপাতি আছিল খুব খোলা-মেলা, কিন্তু কামৰ সময়ত আছিল গম্ভীৰ, ঐকান্তিক। (সেই সময়ৰ অধ্যাপকসকলৰ বেছিভাগৰ বিপৰীতে)। আৱেগপ্ৰৱণলোকৰ দৰে তেওঁৰ গৱেষণাগাৰটো বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ এক সন্ধিহীন মিশ্ৰণ আছিল। তেওঁ সজা শব্দোত্তৰ সুৰংগ (Supersonic tunnel) বোৰ চলাবলৈ ডাঙৰ ডাঙৰ কম্‌প্ৰেছৰ আছিল। কিন্তু (সেই ইলেক্ট্ৰনিক্স যুগৰ প্ৰথম অৱস্থাত) সুৰংগবোৰত জোখ-মাখৰ বাবে লেন্স আৰু গেল্‌ভেনমিটাৰৰ ব্যৱহাৰ হৈছিল। তেওঁ ভাৰতবৰ্ষৰ এজন ডাঙৰ বৈজ্ঞানিক নেতা হৈছিল আৰু মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা প্ৰতিষ্ঠা কৰিছিল। প্ৰযুক্তি বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত দেশৰ এক উজ্জ্বলতম সংস্থা হিচাপে ই গঢ়ি উঠিছিল। তেওঁ বৃহৎ বিজ্ঞান সংস্থা গঢ়ি তুলিছিল যদিও সৰু সৰু বৈজ্ঞানিক কাজকৰ্মসমূহো তেওঁৰ অতি প্ৰিয় আছিল। মই তেওঁৰ পৰা এই কথা শিকিছিলো যে লাগতিয়াল যন্ত্ৰপাতিৰ অভাৱেও বৈজ্ঞানিক কাম-কাজত বাধাৰ সৃষ্টি কৰিব নোৱাৰে। তেওঁৰ গৱেষণাগাৰটো বহু সৰু সৰু ধুনীয়া নিজে সজা যন্ত্ৰপাতিৰে ভৰা আছিল আৰু আমিও তেওঁৰ গৱেষণাগাৰটোৰ কিছুমান সৰু যন্ত্ৰ সাজি সৌষ্ঠৱ বঢ়াইছিলো। তেওঁ গৱেষণাগাৰটোক "Gizmos" আখ্যা দিছিল। দোলনলেখ (Oscilloscope) যন্ত্ৰৰ লেখাৱলী সংগ্ৰহ কৰিবলৈ আমি এক ডলাৰ মূল্যৰ এটা বাকচত ফুটা কৰা এটা কেমেৰা সাজিছিলো। এনেদৰে গোটোৱা তথ্যৰে আনকি "Journal of Fluid Machanics"-ত এটা প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰিছিলো।

দুবছৰ যোৱাৰ পাছত ধাৱানে মোক ক'লে তুমি যদি কিবা এটা ভাল শিকিব খুজিছা তেন্তে কেল্‌টেকলৈ যোৱা। এতিয়া আচৰিত যেন লাগিলেও মই আন বহুতৰ দৰে বিদেশলৈ যোৱাৰ প্ৰতি অকণো আগ্ৰহী নাছিলো। মই বৰ "ফেশ্যনেবোল্" কামবোৰ

কৰিবলৈ অস্বস্তি অনুভৱ কৰিছিলো আৰু বাংগালোৰত থকা মোৰ মেধাৱী বন্ধুসকলেও ভাৰতবৰ্ষতে থাকি বিজ্ঞান গৱেষণা কৰা লোকৰ প্ৰতি বিশেষভাৱে শ্ৰদ্ধাশীল আছিল। যদিওবা বহুত অসুবিধা হেতু উচ্চ মানদণ্ডৰ বিজ্ঞান কৰিব পৰা নগৈছিল তথাপিও মই এদিন গৈ কেল্‌টেকত হাজিৰ হ'লো আৰু উপলব্ধি কৰিলো যে ধাৱানে কোৱা কথাবোৰ আখৰে আখৰে সত্য। ধাৱানৰ উপদেষ্টা হান্‌ছ লিপমেনৰ লগতে মইও কাম আৰম্ভ কৰিলো। তেওঁলোকৰ গৱেষণাগাৰৰ কাণ্ড-কাৰখানা বুজি উঠিবলৈ মোৰ এবছৰ মান লাগিছিল। কিয়নো ১৯৫০ দশকত বাংগালোৰ আৰু পাছাডেনাৰ পাৰ্থক্য সুমেৰু-কুমেৰুৰ দৰে, সি ভৌগোলিক, বৈজ্ঞানিক, সাংস্কৃতিক, অৰ্থনৈতিক সকলো ক্ষেত্ৰতে। কিন্তু তাত থকা পাঁচোটা বছৰ মোৰ জীৱনৰ ফলপ্ৰসূ সময়। লিপ্‌মেন আৰু কেল্‌টেকৰ বন্ধুত্বপূৰ্ণ সম্পৰ্কই মোক নতুন পৃথিৱীৰ দুৱাৰ মুকলি কৰি দিলে। সেই পৃথিৱীখন হ'ল সমসাময়িক জ্ঞানৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি হোৱা নতুন বিষয়ৰ বিজ্ঞানৰ আন্তৰ্জাতিক গৱেষণা। তেওঁলোকে আচহুৱা এছিয়া দেশৰ ছাত্ৰ, নিৰামীষভোজী আৰু সকলোধৰণৰ অদ্ভুত চৰিত্ৰৰ লোকক নিজৰ লগত খাপ খুৱাই লৈছিল। শেষত গৈ এছিয়াবাসী ছাত্ৰসকলে পাছাডেনাক নিজৰ প্ৰথম নহ'লেও দ্বিতীয় গৃহ বুলি অনুভৱ কৰিছিল।

সি যিকি নহওক ১৯৬২ চনৰ শেষত মই বাংগালোৰলৈ উভতি আহি ইয়াতে থাকিবলৈ ল'লো যদিও মাজে সময়ে পৃথিৱীৰ ইঠাই সিঠাইলৈ গৈছিলো। প্ৰায় চল্লিশবছৰ ধৰি মই গঢ়া আৰু কাম কৰাতে আৱদ্ধ আছে। অৱশ্যে মই এই কথা স্বীকাৰ কৰো যে মাজে সময়ে হতাশাত ভুগিলেও বিজ্ঞান কৰ্মৰ বাহিৰে সুবিধা পাইয়ো মই অন্য পেশা গ্ৰহণ নকৰিলো। মই তৰল গতিবিজ্ঞানৰ কাম কৰিবলৈ ল'লো। যিমান পাৰো বাংগালোৰত পোৱা যন্ত্ৰপাতিৰেই উত্তেজনাপূৰ্ণ কাম কৰাত মনোনিৱেশ কৰিলো। মাজে সময়ে কামবোৰ শ্লথ গতিৰে আগবাঢ়িছিল। কিন্তু বহু মূল্যবান কাম সমাধা কৰিব পৰা গৈছিল। জাকত-জিলিকা, বুদ্ধিসম্পন্ন, কৰ্মপটু এদল ছাত্ৰৰ সৃষ্টি হৈছিল। তেওঁলোকে বহু উল্লেখযোগ্য কাম কৰিব পাৰিছিল। বাস্তৱিকতে সেই কামবোৰ বেছ উত্তেজনাপূৰ্ণ আছিল। এই কামবিলাকৰ বেছিভাগেই আছিল "প্ৰবাহ সংক্ৰমণ" (flow transition) সম্পৰ্কে। এইটো এটা সাধাৰণ নিৰীক্ষণৰ কথা। যদি তুমি পানীৰ কল এটা খুলি দিয়া— প্ৰথমতে সি শৃঙ্খলাবদ্ধভাৱে বৈ আহিব, নলীটো বেছিকৈ খুলি দিলে সি অশান্ত বা বিশৃঙ্খল অৰ্থাৎ আলোড়িত হৈ আহিব। কিবা এটা কাৰণে এই প্ৰবাহৰ ৰূপান্তৰে মোক বৰকৈ আকৰ্ষণ কৰিছিল। এই পৰিৱৰ্তনবোৰ হুৰমূৰকৈ আহে নে হঠাৎ কিবা কাৰণত আহে, এখন প্লেটৰ কাষেদি পাৰ হৈ যোৱা তৰল পদাৰ্থটোৱে কিছুমান বিশৃংখল মুঠাৰ সৃষ্টি কৰে, এইবোৰ লাহে লাহে গঠন হয় নে মুহূৰ্ততে হয়— এই প্ৰশ্নবোৰে মোৰ মনত খুন্দিয়াবলৈ ধৰিলে। এই বিশৃংখল অৱস্থাটো আকৌ শৃঙ্খল অৱস্থালৈ আনিব পাৰি নেকি? এই ঘূৰি যোৱা অৱস্থাটো সেই সময়ৰ অবাস্তৱ প্ৰশ্ন আছিল। ১৯৬০-৭০ চনৰ ভিতৰত বাংগালোৰলৈ তৰল গতিবিজ্ঞানত গৱেষণা কৰি

থকা প্ৰখ্যাত বিজ্ঞানীৰ আমাৰ গৱেষণাগাৰলৈ আগমন ঘটিছিল। মই মোৰ ছাত্ৰসকলৰ লগত লগ লাগি কৰা অতি সূক্ষ্ম গৱেষণাৰ দ্বাৰাও যি ফলাফল পাইছিলো সেই ফলাফল দেখা সত্ত্বেও তেওঁলোকক পতিয়ন নিয়াব নোৱাৰিলো। মই প্ৰঘাতী তৰংগ (shock wave) ও উলিয়াব পাৰিলো। এই প্ৰঘাতী তৰংগও এক প্ৰকাৰৰ তৰংগ। এই ৰূপান্তৰ শব্দোত্তৰ (supersonic)ৰ পৰা অৱশাব্দিক (subsonic) তৰংগলৈ। এই ঘটনাটোও সমানে উত্তেজনাপূৰ্ণ। মই বহুবছৰ ধৰি এই কামত নিমগ্ন হ'লো।

১৯৭০ আৰু ৮০ৰ দশকত মই এই কথাত পতিয়ন গ'লো যে এজন ভাৰতীয় বিজ্ঞানীৰ বাবে তৰংগ গতিবিজ্ঞানৰ আটাইতকৈ আমোদজনক সমস্যাটো হ'ল মৌচুমী বায়ুৰ সমস্যা। সেয়েহে বহুবছৰৰ প্ৰচেষ্টাৰ পাছত ১৯৮২ চনত আমি এটা বায়ুমণ্ডলীয় কেন্দ্ৰ (Atmospheric Centre) স্থাপন কৰাত সমৰ্থ হ'লো। (এতিয়া তাৰ লগতে মহাসাগৰীয় কেন্দ্ৰ অৰ্থাৎ Oceanic Centre ও হ'ল।) তেতিয়াৰে পৰা এই কেন্দ্ৰত বিজ্ঞানীৰ এটা সক্ৰিয় দলে মৌচুমী বায়ু আৰু ঋতুৰ বিভিন্ন দিশত বৰ সুন্দৰ কাম কৰি আছে। মোৰ নিজৰে মেঘৰ ওপৰত বিশেষকৈ সেই চকলা পাতি উৰি ফুৰা মেঘবোৰৰ গতি সম্পৰ্কে জানিবলৈ প্ৰবল আগ্ৰহ জন্মিছিল। (বাংগালোৰৰ দৰে বিষুৱীয় অঞ্চলত এনে পুঞ্জীভূতৰ মেঘৰ খেলা প্ৰায়ে দেখা যায়।) মেঘবোৰ ৰকেটৰ পিচ্ছৰ (Plume) দৰে দেখা নাযায়। ওখ ওখ স্তম্ভৰ ওপৰত সিহঁতে যেন ফুলকবিৰ ফুলৰ দৰে বাঢ়ি বাঢ়ি গৈ থাকে। বহু প্ৰচেষ্টাৰ পাছত পানীৰ ডাঙৰ পাত্ৰতো এনেধৰণৰ পিচ্ছৰ সৃষ্টি কৰি আমি গৱেষণা কৰিলো। এইটো কথা আচৰিত যেন লাগিলেও আমি পানীৰ মেঘপুঞ্জৰ মাজেদি বৈদ্যুতিক সোঁত পাৰ হ'বলৈ দিলো। (তাৰ বাবে পানীত কিছু এচিদ ঢালি তাক পৰিবাহী কৰি ল'লো) গতিকে প্ৰকৃত মেঘৰ পৰা আমি লীন তাপ (Latent heat) মুক্ত কৰিলো। মই ভাবোঁ যে এই পৰিবাহীতাৰ কাৰণেই মেঘৰ পিচ্ছ ৰকেট আদিৰ পিচ্ছৰে দৰে নহয়। মেঘে যেনেকৈ মেঘপুঞ্জ গঠন কৰে সেইদৰে আমাৰ পৰীক্ষাতো মেঘ গঠিত হোৱা দেখা গ'ল। (প্ৰথমে কথাটো সঁচাকৈয়ে আচৰিত লাগিছিল আৰু ভাবিছিলো যে ই এটা ধীৰ ৰূপান্তৰ) যেতিয়া মই সৰু ল'ৰাৰ দৰে অনবৰতে এই মেঘবোৰ চাবলৈ লৈছিলো, মোক এজন জ্যেষ্ঠ বিজ্ঞানী-অধ্যাপকে ধেমালিসুলভ সুৰত কৈছিল, "হেৰা, নভোদ্ৰষ্টা। মাজে সময়ে মাটিলৈও চোৱাচোন।" কিন্তু মই আকাশ চায়েই আৰু সেই মেঘ গঠন কৰিয়েই সময় কটালো।

অতীতলৈ ঘূৰি চাই ভাবোঁ মোৰ শিক্ষকসকলৰ বাবেই মই ইমান সৌভাগ্যৱান হ'লো। তেওঁলোকে ৰহস্যৰ নতুন নতুন দুৱাৰবোৰ মোৰ চকুৰ আগত খুলি দিছিল। ময়ো সেই আচহুৱা কামবোৰকে নিচাসক্ত মানুহৰ দৰে কৰি গৈছিলো। অৱশ্যে তাৰ মাজত মই প্ৰচুৰ আনন্দ পাইছিলো।

বিজ্ঞান চৰ্চাৰ উত্তেজনা

জয়ন্ত ভি. নাৰ্লিকাৰ
ইণ্টাৰ য়ুনিভাৰ্ছিটি চেণ্টাৰ ফৰ
এষ্ট্ৰ'নমি এণ্ড এষ্ট্ৰফিজিক্স, পুনে, ভাৰত



যেতিয়া শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱসায়িক দৃষ্টিভংগীয়ে গা কৰিছিল তেতিয়া এই কথাৰ প্ৰতিও নিশ্চিত আছিলো যে জ্ঞানস্পৃহা নিবাৰণৰ বাবে চৰ্চা কৰা বিশুদ্ধ বিজ্ঞান চৰ্চাই বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ ভেটি সুদৃঢ় কৰি বৰ্তমান সভ্যতাক গঢ় দিছে। তাতোকৈও ডাঙৰ কথা এয়ে যে আমি এই কথাত গুৰুত্ব প্ৰদান কৰিব লাগে— যি কথা হ'ল আজিৰ বিশুদ্ধ বিজ্ঞানৰ জ্ঞান— প্ৰকৃতিৰ ৰহস্য বুজিবলৈ পুৰণি কালৰ পৰা চলি অহা লেথেৰি নিছিগা বৌদ্ধিক প্ৰচেষ্টাৰ সম্প্ৰসাৰণ। অতীতৰ সাধকসকলে নানা দুখ কষ্ট, প্ৰহসনৰ মাজেৰে এক স্বৰ্গীয় আনন্দ আৰু উল্লাস লাভ কৰিছিল। বিজ্ঞানীসকলেও সত্যানুসন্ধানৰ পথত আগবাঢ়োঁতে নানাধৰণৰ সংগ্ৰাম, যন্ত্ৰণা আৰু উল্লাস, আনন্দৰ মাজেৰে আহিছিল। এটা সমস্যা সমাধানৰ ৰহস্যময় পথবোৰ আৱিষ্কাৰ কৰোঁতে বহু যন্ত্ৰণা, কষ্টৰ সন্মুখীন হয়। সেই যন্ত্ৰণা আমি মন আৰু হৃদয়ত অনুভৱ কৰো। লক্ষ্যস্থানত উপনীত হ'ব পাৰিলেই মানুহে আনন্দৰ অভিজ্ঞতা আৰ্জন কৰে। আমি আইজাক নিউটনৰ জীৱনৰ এটা ঘটনাৰে আমাৰ এই প্ৰবন্ধৰ পাতনি মেলো। এই নিউটনেই আছিল আজিৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞান জগতৰ পথ-প্ৰদৰ্শক।

নিউটনৰ জন্মৰ পৰা এতিয়া ৩৫০ বছৰৰো অধিক কাল পাৰ হ'ল। তলৰ বিৱৰণৰ পৰা গম পোৱা যাব তেওঁৰ সমকালীন লোকে নিউটনক কি দৃষ্টিৰে চাইছিল। ইয়াত ১৬৯৬ চনৰ কথা কোৱা হৈছে, নিউটনে যেতিয়া বিজ্ঞানৰ পেশা এৰি মুদ্ৰাশাল চলাবলৈ ল'লে। কিন্তু যিয়েই নহওক প্ৰকৃত বিজ্ঞানীজন কেতিয়াও হেৰাই নাযায়। কিয়নো সেইসময়তে ইউৰোপৰ প্ৰখ্যাত গণিতজ্ঞ জহান বাৰ্ণলীয়ে প্ৰত্যাহ্বান হিচাপে লোৱা এটা গণিতৰ সমস্যা নিউটনৰ দৃষ্টিগোচৰলৈ অনা হ'ল। প্ৰায় ছমাহ ধৰি এই প্ৰত্যাহ্বানমূলক সমস্যাটো নিশ্চিতভাৱে কোনেও সমাধান কৰিব পৰা নাছিল।

সমস্যাটো খুব চুটিকৈ এনেদৰে ক'ব পাৰি। এখন উলম্ব ভূমিত দুটা বিন্দু A আৰু

B ধৰা হ'ল। A, B তকৈ উচ্চতাত আছে। যিকোনো আকৃতিৰ এডাল মিহি তাঁৰৰ সহায়ত বিন্দু দুটা যোগ কৰা হ'ল। ধৰা, তাঁৰডালেদি এটা মণি Aৰ পৰা B লৈ ঘৰ্ষণবিহীনভাৱে সৰি পৰিব। বাৰ্ণলীৰ প্ৰশ্নটো হ'ল আটাইতকৈ কম সময় লৈ মণিটো তললৈ পৰিলে তাঁৰডালৰ আকৃতি কি হ'ব। যদি তুমি ভাবা যে A আৰু Bক সংযোগ কৰা পথটো সৰল ৰেখা হোৱাটোৱেই শুদ্ধ উত্তৰ তেন্তে তুমি আকৌ এবাৰ চিন্তা কৰিব লাগিব। আচলতে উত্তৰটো ইমান সহজ নহয়। (কোনো ৰহস্য কৰিবলৈ যোৱা নাই!) আগতে উল্লেখ কৰাৰ দৰে ইউৰোপৰ অতি মেধাসম্পন্ন গণিতজ্ঞ সকলেও এই প্ৰশ্নটোৰ যথোচিৎ উত্তৰ দিব নোৱাৰিলে।

এই কথা কোৱা হয় যে এদিন গধূলি কামৰ পৰা আহি এই প্ৰশ্নটো দেখা পালে। প্ৰশ্নটোৱে তেওঁক অতিশয় অনুসন্ধিৎসু কৰিলে আৰু উত্তৰটো কি হ'ব সেই চেষ্টা কৰিবলৈ ললে। তেওঁক কেইঘণ্টামান লাগিল আৰু পুৱতী নিশা সমস্যাটোৰ উত্তৰ কৰি উলিয়ালে। তাঁৰডালে যি বক্ৰ আকৃতি ল'ব তাক brachistochrone বোলে। ইয়াৰ উত্তৰ দিবলৈ নিউটনে নিজেই আৱিষ্কাৰ কৰা গণিতৰ এটা শাখা কলনৰ বিৱৰণ প্ৰণালী (Variational Methods in Calculus) ৰ সহায় ল'ব লগা হৈছিল। সমস্যাটো সমাধান কৰি নিউটনে প্ৰবন্ধটো ৰয়েল ছ'চাইটিলৈ পঠাই দিলে। ছ'চাইটিৰ সভাপতিক সেইটো প্ৰকাশ কৰি বাৰ্ণলীলৈ পঠাবলৈ ক'লে। লগতে তেওঁ এইটোও ক'লে যাতে লেখকৰ নাম গোপনে ৰাখে। বাৰ্ণলীয়ে দেখা মাত্ৰেই বুজি পালে যে নিউটনৰ বাহিৰে আন কোনেও এইটো সমাধা কৰিব নোৱাৰে। তেওঁ হেনো এইবুলি মন্তব্য দিলে, “ভৰিৰ খোজতেই সিংহক গম পোৱা যায়।”

এজন বিজ্ঞানীয়ে এটা সমস্যা সমাধান কৰিব পাৰিলে কিমান আশংকা আৰু উল্লাসত ভোগে, ই হ'ল তাৰেই এটা উদাহৰণ। যদিও তেওঁ নিয়মিতভাৱে অনুসন্ধান কৰা বিজ্ঞান জগতৰ পৰা আঁতৰি আহিছিল, তথাপিও এটা প্ৰত্যাহ্বান আহি পৰিলে ভিতৰত সুপ্ত হৈ থকা বিজ্ঞানীজন জাগ্ৰত হৈ উঠে। এইক্ষেত্ৰত নিউটনে সমস্যাটো সমাধান নোহোৱালৈকে নোখোৱা, নোশোৱাকৈ আছিল। আন এজন মহান বিজ্ঞানী জীৱনৰ অন্য এটা ঘটনাও এই প্ৰসংগতে উল্লেখ কৰিব খোজোঁ।

সৰু কালত লৰ্ড কেল্‌ভিনক তেওঁৰ পৰিয়ালে দিয়া নাম ‘থমছন’ বুলি জনা গৈছিল। এই কাহিনীটো থমছন আৰু তেওঁলোকৰ লগত একেলগে পঢ়া পাৰ্কিন্‌ছনক লৈ বৰ্ণিত হৈছে। তেওঁলোক দুয়ো অতি মেধাৱী ছাত্ৰ আছিল। কেম্ব্ৰীজ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতক শ্ৰেণীৰ পৰীক্ষাত গণিতৰ প্ৰথম স্থানৰ বাবে দুয়োৰে মাজত ভীষণ প্ৰতিযোগিতা চলিছিল। শেষত দেখা গ'ল পাৰ্কিন্‌ছনে প্ৰথম স্থান পালে আৰু বাকী সকলোতকৈ আগবাঢ়ি থমছন দ্বিতীয় স্থানত থাকিল।

তেওঁলোকৰ পৰীক্ষাত বিশেষভাৱে কঠিন এটা প্ৰশ্ন আছিল যিটো কেৱল তেওঁলোক

দুজনেহে উত্তৰ দিব পাৰিছিল। পৰীক্ষকে দেখিলে যে দুয়োটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ হুবহু একে। পৰীক্ষকে ভাবিলে যে নিশ্চয় ক'ৰবাত দুৰ্নীতি হৈছে। এজনে ইজনৰ পৰা নকল কৰিবও পাৰে। পৰীক্ষকে কথাটো নিশ্চিত কৰিবলৈ প্ৰথমে পাৰ্কিনছনক মাতি পঠালে আৰু সুধিলে, "তুমি মোক কোৱাচোন ইমান কঠিন প্ৰশ্ন এটাৰ কেনেকৈ উত্তৰ দিলা?"

"ছাৰ, মই মাজে-সময়ে গৱেষণা পত্ৰিকাবোৰ পঢ়ি থাকোঁ। এজন লেখকে এই সমস্যাটো বিশেষ এখন প্ৰপত্ৰৰ এটা প্ৰবন্ধত সমাধান কৰি থৈ গৈছে। সেয়েহে মই সমাধানটো আগতেই জানিছিলো," তেওঁ প্ৰবন্ধটো ক'ত ওলাইছে সেই প্ৰসংগত শিক্ষকক জনালে।

শিক্ষকজনে তেওঁৰ কথা শুনি অতি সন্তুষ্ট হ'ল, কাৰণ প্ৰশ্নটোও তেওঁ সেইখন প্ৰ-পত্ৰৰ পৰাই লৈছিল। তেওঁ ল'ৰাটোক প্ৰশংসা কৰি নিজৰ পাঠ্যক্ৰমৰ বাহিৰেও উচ্চ গৱেষণাৰ নতুন ধৰণৰ কাম-কাজৰ বিষয়ে পঢ়া-শুনা কৰাত অতি সন্তোষ প্ৰকাশ কৰিলে। পিঠিত হাত ফুৰাই, মৰম কৰি তেওঁক পঠিয়াই থমছনক মাতি পঠালে। থমছনে পৰীক্ষাত অন্যায় অৱলম্বন কৰি উত্তৰ দিয়া বুলি ভাবি অতি গম্ভীৰ আৰু কঠুৱা মাতেৰে সুধিলে, "এই কঠিন প্ৰশ্নটো তুমি কেনেকৈ উত্তৰ দিলা মই জানিব খোজোঁ। পাৰ্কিনছনে এখন গৱেষণা পত্ৰত এইটোৰ সমাধান কৰা দেখিছিল। তুমিও সেইখন দেখা বুলি নক'বা।"

ভৱিষ্যতৰ লৰ্ড কেল্‌ভিনে উত্তৰ দিলে, "নকওঁ ছাৰ, অৱশ্যে প্ৰবন্ধটো ময়ে লিখিছিলো।"

বৈজ্ঞানিক গৱেষণাত মৌলিকতাই হ'ল আচল কথা। বৰ্তমান যুগত আমি সেই পাৰ্কিনছনৰ কথা নুশুনো, যি পাৰ্কিনছনে প্ৰথম স্থান অধিকাৰ কৰিছিল। কিন্তু দ্বিতীয় স্থানৰ থমছনৰ কামবোৰ আমাৰ পাঠ্যপুথিৰ এটা অংশ।

আমাৰ নিৰীহ প্ৰচেষ্টাত উদগনি যোগাবলৈ বিজ্ঞানীসকলৰ এনেধৰণৰ উদাহৰণ অসংখ্য আছে। মইও সাধাৰণ কথাৰ মাজেদি বিজ্ঞান জগতত কৰ্মজীৱন বাছি লোৱাৰ মোৰ অভিজ্ঞতাবোৰ ভাগ তোমালোকক দিব খুজিছো। বিদ্যা-বুদ্ধিৰ আৰম্ভণিতে হোৱা অভিজ্ঞতা, যিবোৰ কোমল বয়সীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে ভাল পাব চাগে'।

মই যে গণিত আৰু বিজ্ঞান সৰুতেই ভাল পাইছিলো সেই কথাটো-দেউতাই লক্ষ্য কৰিছিল। মোৰ আজৰি সময়ত উপভোগ কৰিবলৈ তেওঁ মোক গণিতৰ সাঁথৰ, ৰহস্য আৰু হাস্যকৰ ঘটনাৰে ভৰা কাহিনী আদিৰ যোগান ধৰিছিল। হয় তেওঁ নিজেও মোক তেনেধৰণৰ প্ৰশ্ন সুধিছিল নতুবা সেইধৰণৰ কিতাপ আনি দিছিল। তেওঁ আমি ককাই ভাই হালকে কিবাকিবি পৰীক্ষা কৰি চাবলৈও উপদেশ দিছিল— বিশ্ববিদ্যালয়ৰ চৌহদত থকা আমাৰ ঘৰটোত ৰসায়নৰ পৰীক্ষামূলক কাম কৰিবলৈ বহু ঠাই আছিল। আমি সেয়েহে তেনে পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা খেলধেমালি কৰি উপভোগ কৰিছিলো।

সেই সময়ত অন্য বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা অহা পণ্ডিত-অধ্যাপকসকলে স্থানীয় অধ্যাপকসকলৰ ঘৰত থকাটো এটা নিয়মত পৰিণত হৈছিল। এনেদৰেই আমাৰ ঘৰত থাকিবলৈ অহা বিখ্যাত গণিতজ্ঞসকল যেনে এন. আৰ. সেন, ৰাম বেহাৰী, এ. চি. বেনাৰ্জী বা বিদ্যানাথ স্বামীক লগ পাইছিলো। সেই সময়ত তেওঁলোকে কি কথা আলোচনা কৰিছিল সেইবোৰ বুজি পোৱা নাছিলো যদিও ঘৰখনত গণিত চৰ্চাৰ পৰিবেশ এটা গঢ়ি উঠিছিল।

যিকি নহওক মই অষ্টমমানত পঢ়ি থাকোঁতেই এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ সিদ্ধান্ত ল'লো, যি মোৰ মনত প্ৰতিযোগিতামূলক ভাব জগাই তুলিলে। মোৰ মামা নৰেশ্বৰ হুজুৰবাজাৰ, যাক আমি 'সৰু মামা' বোলো, গণিতত এম.এছ. চি পঢ়িবলৈ আমাৰ ঘৰত আছিলহি। তেওঁ বম্বে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এজন মেধাৱী ছাত্ৰ আছিল আৰু স্নাতক পৰীক্ষাত খুব ভাল ফল দেখুৱাইছিল—

(পাছলৈ তেওঁ গণিতৰ অধ্যাপক আৰু বম্বেৰ ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ছায়েন্সৰ সঞ্চালক পদত অধিষ্ঠিত হৈছিল।)

সৰু মামাই দেখিলে যে মই গণিত খুব ভাল পাওঁ। মোৰ দেউতাই মোৰ আৰু ভাইটিৰ বাবে ছবি আঁকিবলৈ আৰু নানানটা কথা লিখিবলৈ বেৰত দুখন ব্লেকবোৰ্ড লগাই দিছিল। সেই বোৰ্ডকে মামাই ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ল'লে। কেতিয়াবা তেওঁ এটা গণিতৰ সমস্যা বা সাঁথৰ বোৰ্ডত লিখি ৰাখিছিল। তলত তেওঁ এনেদৰে লিখিছিল "JVN"ৰ বাবে প্ৰশ্নটো দিয়া হৈছে।" যেতিয়া প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ দিব নোৱাৰোঁ বুলি কওঁ বা উত্তৰ লিখি নাৰাখো, বা প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ কি হ'ব নোসোধো তেতিয়ালৈকে বোৰ্ডত প্ৰশ্নটো লিখা থাকে। (অৱশ্যে উত্তৰটো মই প্ৰায়ে দিব পাৰিছিলো।)

সৰু মামাৰ প্ৰশ্নবোৰ মোৰ পাঠ্যপুথিৰ বাহিৰৰ আছিল। সেইবিলাকৰ বিশ্লেষণাত্মক, যুক্তিপূৰ্ণ আৰু কৌশলপূৰ্ণ সমাধানৰ দৰকাৰ হৈছিল, যিবিলাকে গণিতৰ লুকাই থকা দিশবোৰ মোৰ চকুৰ আগত উদঙাই দিছিল। মোৰ সদায়েই এটা দুখ থাকি গ'ল যে সেইবোৰ মই সংকলন কৰি নাৰাখিলো, কিন্তু মোক এই কথাটোৱে বৰ সহায় কৰিলে; কিয়নো মই তেতিয়াৰ পৰাই যিকোনো কঠিন প্ৰশ্নৰ প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন হ'বলৈ ভয় নকৰা হ'লো।

বোধহয় মই এই কথাও উল্লেখ কৰা ভাল হ'ব যে "Man of Mathematics", "The world of Mathematics" আৰু 'Living Biographics of Great Scientists" আদি কিতাপবোৰেও সৃষ্টিমূলক প্ৰতিভাসম্পন্নসকলৰ মনলৈ অনা উত্তেজনা, হতাশাই কেনেকৈ ক্ৰিয়া কৰে সেই সম্পৰ্কেও ধাৰণা কৰাত মোক সহায় কৰিছিল। প্ৰবন্ধটোৰ পাতনিতে মই লিখিছোঁ যে বিজ্ঞান মুখস্থ কৰি ৰখা এটা নীৰস বিষয় নহয়, কিন্তু এক ৰোমাঞ্চকৰ কাৰ্যক্ষেত্ৰ। এইটোও জানিবলগীয়া কথা যে বিখ্যাত

বিজ্ঞানীসকলৰ গৌৰৱ আৰু পক্ষপাতিত্বমূলক সিদ্ধান্তও থাকে আৰু কেতিয়াবা তেওঁলোকেও ভুল কৰে। কিন্তু বিজ্ঞানৰ সদায়েই স্বতঃস্ফূৰ্ত লক্ষ্য আছে যি আত্মশোধনৰ দ্বাৰাই সত্য পথলৈ অৱশেষত লৈ যায়। এই কাৰণেই মই বিজ্ঞানকে মোৰ কৰ্মজীৱনৰ ক্ষেত্ৰ হিচাপে বাছি লোৱাৰ মূল উদ্দেশ্য। বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ফ্ৰেড হয়েল'ক কেম্ব্ৰীজত মোৰ পি.এইচ.ডিৰ তত্ত্বাৱধায়ক হিচাপে পাই মই সঁচাকৈয়ে নিজকে সৌভাগ্যৱান বুলি ভাবিছিলো। যদিও মই কেঁচা ছাত্ৰ হিচাপে তেওঁৰ গৱেষণাগাৰত যোগ দিছিলো মোৰ আগৰ গৱেষণাৰ কোনো অভিজ্ঞতা নথকা সত্ত্বেও তেওঁ সদায়েই মোক এনেদৰে কৈছিল যে মোৰ লগত আলোচনা কৰোঁতে মোক তেওঁৰ সমকক্ষ হিচাপে জ্ঞান কৰিছিল। কিবা এটা ধাৰণা কৰি তেওঁ মোক সদায়েই সুধিছিল, "তুমি এইটো কি হ'ব বুলি ভাবা?" কেতিয়াবা মই কিবা এটা পৰামৰ্শ আগবঢ়ালে তেওঁ তাকো গভীৰ মনোযোগেৰে শুনিছিল। ১৯৬১ চনৰ আগভাগত, মই তেওঁৰ ছাত্ৰ হিচাপে যোগ দিয়াৰ ছমাহৰ ভিতৰতে হয়েল-ৰাইল বিতৰ্কই (Hoyle-Ryle controversy) আলোড়ন তোলে। সেই সময়ৰ কেম্ব্ৰীজৰ ৰেডিঅ' জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ মুৰব্বীয়ে দাবী কৰে যে তেওঁৰ ৰেডিঅ্ তথ্যই হয়েলৰ দ্বাৰা প্ৰমাণিত অপৰিৱৰ্তী ব্ৰহ্মাণ্ড তত্ত্ব" (Steady State theory) প্ৰত্যাহ্বান জনাইছে? এই তত্ত্বমতে অতি বৃহৎ পৰিসৰত বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন অপৰিৱৰ্তিত আৰু ই অনাদি অনন্ত। ফ্ৰেড হয়েলে এইবুলি বিশ্বাস কৰিছিল যে ৰাইলৰ তথ্যটোত ক'ৰবাত কিবা আসোঁৱাহ আছে নিশ্চয়। ৰাইল'। তথ্যৰ প্ৰত্যাহ্বান জনাই মোক সেই তথ্যটো পুনৰ অনুসন্ধান কৰিবলৈ ক'লে।

মই দিনে ৰাতিয়ে সেই নিৰ্ণয় কৰিবলৈ কঠোৰ পৰিশ্ৰম কৰিব লগা হৈছিল। কিয়নো অলপ দিনৰ পাছতে বহিব লগা লণ্ডনৰ ৰয়েল এষ্ট্ৰোনমিকেল ছ'চাইটিৰ আলোচনাত সেই তথ্যৰ প্ৰত্যুত্তৰৰ বিশদ বৰ্ণনা দিবলগীয়া হ'ব; সেই আলোচনা সভাতে ৰাইলে তেওঁৰ তথ্য উত্থাপন কৰিব। কিন্তু অন্য এখন জৰুৰী সভাত আগতেই কথা দি থোৱাৰ বাবে হয়লে উক্ত আলোচনাত অংশ গ্ৰহণ কৰিব নোৱাৰিলে। গতিকে তেওঁ মোকেই আলোচনাত ভাগ ল'বলৈ ক'লে। মই ভয়তে পেঁপুৱা লাগিলো। এনে গুৰু গম্ভীৰ ৰাজহুৱা বিতৰ্কত মাৰ্টিন ৰাইলৰ দৰে এজন বিদগ্ধ বিজ্ঞানীৰ স'তে মোৰ দৰে অনভিজ্ঞ ছাত্ৰসকলে কেনেকৈ অৱতীৰ্ণ হ'ম? যিকি নহওক ফ্ৰেডে মোক উৎসাহ যোগাই পৰামৰ্শ দি ক'লে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত কোন কিমান পণ্ডিত সেই কথাতকৈও, আত্মবিশ্বাসেৰে নিজৰ কামৰ সত্যতা দৃঢ়ভাৱে প্ৰতিপন্ন কৰিব পাৰে, সেইটোহে ডাঙৰ কথা। কম সময়ৰ ভিতৰতে তেওঁ মোক কেনেকৈ কথাখিনি ব্যাখ্যা কৰিব লাগিব বুজাই দি শুভেচ্ছা জনালো। মই অগ্নিপৰীক্ষাত কৃতকাৰ্য হ'লো।

এই অভিজ্ঞতাই মোৰ আত্মবিশ্বাস বঢ়ালে। মই অনুভৱ কৰিলো যে এজন যুৱছাত্ৰয়ো তেওঁৰ কামখিনি আনৰ আগত প্ৰতিপন্ন কৰাৰ দায়িত্ব দিলে যথেষ্ট উপকৃত

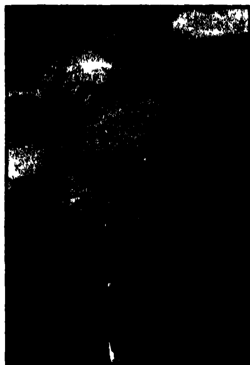
হ'ব পাৰে। এই অভিজ্ঞতাই মোক শিকালে বৈজ্ঞানিক গৱেষণ। কিমান আমোদজনক হ'ব পাৰে। সৰু মামাই দিয়া সমস্যাবোৰৰ আৰু সাথৰ সমাধানবোৰ জনাত কিন্তু গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত নজনা বস্তুবোৰ বিচাৰি উলিয়াব লাগিব আন্ধাৰৰ মাজত খেপিয়াই ফুৰি। সত্য কি জানিবলৈ হ'লে বাস্তৱ ঘটনা আৰু যুক্তি-সিদ্ধান্তৰ সহায় ল'ব লাগিব। গোটেই বৈজ্ঞানিক জীৱনত এই অনুভৱে মোক উত্তৰ বিচাৰি ঘূৰি ফুৰা, হাবাথুৰি খোৱা মনটোক বিশেষভাৱে প্ৰভাৱ পেলাইছিল। সেই কাম ব্ৰহ্মাণ্ড-তত্ত্বই হওক মহাকৰ্ষণেই হওক, বিদ্যুৎ গতিবিজ্ঞানেই হওক বা তাত্ত্বিক জ্যোতিপদাৰ্থবিজ্ঞানেই হওক। দুৰ্বিষহ প্ৰচেষ্টাবোৰ সদায় নহ'লেও কেতিয়াবা কৃতকাৰ্যতাৰ উল্লসিত মুহূৰ্তৰে পুৰস্কৃত হৈছিল। সদায় নহয়, বিজ্ঞান হ'ল কেতিয়াও শেষ নোহোৱা এটা খেল, যি খেল হয় প্ৰকৃতিৰ স'তে। এই খেলত হৰা-জিকা থাকেই।

মোখনি মৰাৰ আগতে মই মোৰ বৈজ্ঞানিক জীৱনৰ প্ৰথম অৱস্থাত অহা অন্য এটা সুযোগৰ কথা উনুকিয়াব খোজোঁ। ১৯৫৭ চনত কেম্ব্ৰীজলৈ গণিতৰ দীক্ষান্ত ক্ৰম কৰিবলৈ যোৱাৰ আগতে মই শ্ৰী আৰ.পি. পাৰান্‌জপেক দেখা কৰিবলৈ গৈছিলো। তেওঁ ১৮৯৯ চনত উৎকৃষ্ট নিদৰ্শনেৰে কেম্ব্ৰীজৰ এজন জেষ্ঠ্য ৰেংলাৰ (Wrangler) আছিল। তেওঁ মোক সুধিছিল, "গণিতৰ দীক্ষান্ত লোৱাৰ পাছত তুমি আই. এ. এছ. হ'বলৈ যাবা নেকি? সেই সময়ত এইটো এটা সাধাৰণ প্ৰথা আছিল যে কেমব্ৰীজৰ ডিগ্ৰী থাকিলে ভাৰতীয় প্ৰশাসনীয় সেৱাৰ বাবে পথ সুগম হয়। RPP ৰ ক্ষেত্ৰতো সেয়ে হৈছিল। কেম্ব্ৰীজৰ ডিগ্ৰী পোৱাৰ পাছতে সকলোৱে আশা কৰিছিল যে তেওঁ প্ৰশাসনীয় সেৱাত যোগ দিব কিন্তু তেওঁ হ'ল এজন অধ্যাপক।

পাৰান্‌জপেকো মই সংজ্ঞাবদ্ধভাৱে উত্তৰ দিলো, "নহয় ছাৰ, মই শিক্ষকতা আৰু গৱেষণাকে কৰিব খোজোঁ। মোৰ বাবে ই বেছি উত্তেজনাপূৰ্ণ।" সেই সিদ্ধান্তৰ বাবে মই কেতিয়াও অনুশোচনা কৰা নাই।

গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সংমিশ্ৰণত

ছাৰ্গী. পি. নভিকভ্
মেৰীলেণ্ড বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



ছাৰ্গী. পি. নভিকভ আমেৰিকাৰ মেৰীলেণ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এজন বিশিষ্ট অধ্যাপক। ১৯৯৬ চনৰে পৰা তেওঁ এই বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিত বিভাগত আৰু ইনষ্টিটিউট ফৰ ফিজিকেল ছায়েন্স এণ্ড টেক্‌ন'লজিত কাম কৰি আছে। তেওঁ ৰাছিয়াৰ কেইবাটাও অনুষ্ঠানৰ লগত সক্ৰিয়ভাৱে জড়িত। তেওঁ ৰাছিয়ান একাডেমী অব্ ছায়েন্সৰ সদস্য হিচাপে নিৰ্বাচিত। ইটালীৰ একাডেমীয়া দেই লিন্‌চেইৰ বিদেশী সদস্য, ইউৰোপৰ পণ্টিফিকেল একাডেমী অব্ ছায়েন্সৰ সদস্য হোৱাৰ উপৰিও ব্ৰুছেলছৰ ইউৰোপীয়ান একাডেমী অব ছায়েন্সৰ ফেল', লণ্ডন মেথেমেটিকেল ছ'চাইটিৰ অবৈতনিক সদস্য, ছাৰবিয়ান একাডেমী অব্ আৰ্টছ ছায়েন্সৰো একে সদস্য, এথেন্স বিশ্ববিদ্যালয় আৰু টেল্ আভিভ্ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা তেওঁ সন্মানিত ডক্টৰেট পাইছে। তাৰোপৰি তেওঁক আন্তৰ্জাতিক মেথেমেটিকেল য়ুনিয়নৰ ফিল্ড মেডেলেৰে পুৰস্কৃত কৰা হৈছিল। ইয়াৰোপৰি ইউ.এছ.এছ. আৰৰ লেনিন পুৰস্কাৰ আৰু লবাছেভ্‌স্কি পুৰস্কাৰ ইউ.এছ.এছ. আৰৰ ছায়েন্স একাডেমীৰ পৰা তেওঁ লাভ কৰিছিল। কলম্'গৰভৰ পাছত ১৯৮৫ চনত নভিকভ্ মস্কোৰ মেথেমেটিকেল ছ'চাইটিৰ সভাপতি নিৰ্বাচিত হৈছিল আৰু এই পদত ১১ বছৰ ধৰি সেৱা আগবঢ়াইছিল। তেওঁৰ পাছত ১৯৯৬ চনত এই পদ আৰ্ণল্ডে লাভ কৰিছিল। কুৰি শতিকাৰ মস্কোৰ গণিতজ্ঞসকলৰ বাবে এই ছ'চাইটিয়ে প্ৰধান ভূমিকা লৈছিল। তেওঁ ৩৫ জন পি. এইছ. ডি ছাত্ৰৰ উপদেষ্টা আছিল। তাৰে পাছলৈ বহুতো বিখ্যাত বিজ্ঞানী হ'ল।

বিখ্যাত নভিকভ্-কেলদিছ বৈজ্ঞানিক পৰিয়ালত নভিকভ্ ডাঙৰ-দীঘল হৈছিল। তেওঁৰ দেউতাক আছিল পিটাৰ নাভিকভ্। তেওঁ ছেট তত্ত্ব (Set theory), নিউটনীয়ান মহাকৰ্ষৰ বিপৰীত তত্ত্বৰ উপৰিও গ্ৰুপ-তত্ত্ব, গাণিতিক লজিকৰ কাম কৰি বিখ্যাত হৈছিল। ছাৰ্গীৰ মাক লুইদমিলা কেল্‌দিছ্ (১৯০৪—১৯৭৬) আছিল গণিতৰ পূৰ্ণাংগ পৰ্যায়ৰ অধ্যাপিকা। তেওঁ জ্যামিতিক টপ'লজি আৰু ছেট-তত্ত্বৰ পাৰদৰ্শী-বিজ্ঞানী

আছিল। তেওঁ সাংঘাতিক শক্তিশালী আৰু মেধাৱী মহিলা আছিল। কৰ্মঠ জীৱনত তেওঁ পাঁচোটাকৈ সন্তানক ডাঙৰ-দীঘল কৰি শিক্ষা-দীক্ষা দিছিল। তাৰোপৰি অতিশয় বিদগ্ধ কিন্তু শাৰীৰিকভাৱে অসুস্থ স্বামীৰ সেৱা কৰাৰ উপৰিও কঠোৰ শাৰীৰিক শ্ৰমৰ লগতে সক্ৰিয়ভাৱে বৈজ্ঞানিক কাম-কাজত মনোনিৱেশ কৰিছিল। তেওঁৰ বৰগুণি নোহোৱাহেঁতেন তেওঁৰ স্বামী, ভায়েক আৰু দুজনকৈ পুত্ৰক গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত আগশাৰীৰ বিজ্ঞানী হৈ উঠা কঠিন হ'লহেঁতেন। ১৯২০ দশকৰ শেষৰফালে ভায়েক মাষ্টিশ্লাভ্ কেলদিছৰ গণিতৰ তীক্ষ্ণ প্ৰতিভা থকা দেখি সেই বিষয়ত পঢ়িবলৈ দেউতাকৰ ইচ্ছাৰ বিৰুদ্ধেও বায়েক লুইদমিলাই সহায় কৰিছিল। আনহাতে দেউতাকে খুব ইচ্ছা কৰিছিল পুতেক এজন ইঞ্জিনিয়াৰ হওক। কিয়নো দেউতাক শ্বেভলদ্ কেলদিছ (১৮৭৮-১৯৬৫) নিজে গৃহনিৰ্মাণৰ বিখ্যাত ইঞ্জিনিয়াৰ আছিল; (তেওঁৰ কথা নিকিটা ক্ৰুশ্বেভৰ কিতাপতো উল্লেখ আছে।) অৱশেষত এম. কেল্দিছ (১৯১১-১৯৭৭) ছোভিয়েট ৰাছিয়াৰ এজন নামজ্বলা গণিতৰ পণ্ডিত হ'লগৈ। মুখ্য তাত্ত্বিক হিচাপে প্ৰথম "স্পুটনিক" নিৰ্মাণত ১৯৫০ আৰু ৬০ৰ দশকত প্ৰধান অংশ গ্ৰহণ কৰিছিল। সেইসময়ত ছোভিয়েট ৰাছিয়াৰ খবৰ কাগজত তেওঁৰ বাতৰি সঘনে প্ৰচাৰ হৈছিল। বিশ্বজগতৰ মানৱ সমাজৰ পৰা তেওঁলোকৰ নামবোৰ লুকুৱাই ছদ্মনাম দি বলছেভিকসকলে বাতৰি প্ৰচাৰ কৰিছিল। কিন্তু মস্কোত গণিতজ্ঞ আৰু পদাৰ্থবিদসকলে তেওঁলোক কোন সেই কথা জানিছিল। "স্পুটনিক"ত কাম কৰাৰ পাছত ১৯৬১-১৯৭৫ চনলৈ ৰাছিয়াৰ ছায়েন্সৰ একাডেমীৰ তেওঁৰ মুৰব্বী হৈ আছিল। ছাৰ্গীৰ ডাঙৰ ককায়েক লিয়নিদ্ কেল্দিছ (জন্ম ১৯৩১) এজন বিখ্যাত ছলিড্ ষ্টেট পদাৰ্থবিজ্ঞানী। তেওঁলোকৰ পৰিয়ালত সংগীতজ্ঞ, শিল্পী বা অভিনেতা নাছিল। কমিউনিষ্ট হোৱা বাবে তেওঁলোকে গান-বাজনাৰ বা শিল্পবিষয়ক উৎসৱসমূহৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত নাছিল। ফলস্বৰূপে তেওঁলোকৰ বাবে বিজ্ঞান চৰ্চাই হ'ল কৰ্মজীৱনৰ সহজ আৰু স্বাভাৱিক পথ। মাধ্যমিক আৰু উচ্চবিদ্যালয়ত পঢ়ি থাকোঁতেই ছাৰ্গীয়ে উপলব্ধি কৰিছিল যে গণিত তেওঁ অতি সহজে আয়ত্ত কৰিব পাৰে; কৌশলপূৰ্ণভাৱে গাণিতিক সমস্যাবিলাক সমাধান কৰিবও পাৰে। কিন্তু পৰিয়ালত ইমানবোৰ গণিতজ্ঞৰ উপস্থিতিয়ে প্ৰথমে তেওঁক অস্বস্তিত পেলাইছিল। শেষত ১৯৫৫ চনত মস্কোৰ ষ্টেট য়ুনিভাৰ্ছিটিৰ গণিত বিভাগত ভৰ্তি হৈ গণিতৰ কৰ্মজীৱন বাছি ল'লে। সেই বিভাগৰ মুৰব্বীসকল আছিল বিখ্যাত গণিতজ্ঞ এ. কল্মগৰভ্ (১৯০৩—১৯৮৭) আৰু আই. পেট্ৰিভ্স্কি (১৯০১—১৯৭৩)। সেই সময়ত এই বিশ্ববিদ্যালয় পৃথিৱীৰ ভিতৰতে ভাল আছিল। আৰু সকলো গণিতৰ সমাহাৰ তাতেই ঘটিছিল। মস্কো স্কুলৰ এটা অতি লাগতিয়াল পৰম্পৰা আৰু কৌশল আছিল কেনেকৈ অতি কোমল বয়সতে ল'ৰা-ছোৱালীক সৃজনমূলক বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৰ্ষণ কৰিব পাৰি এই বিষয়ত বিশেষভাৱে

কৃতকাৰ্য হৈছিল কল্‌মগৰভ্। তেওঁৰ কেইজনমান ছাত্ৰ ভি. আৰ্ণল্ড (১৯৩৭ চনত জন্ম) আৰু ৱাই. ছিনাই (১৯৩৫ চনত জন্ম)য়ে তেওঁৰ লগত কাম কৰি অতি কম বয়সতে বিখ্যাত হৈ পৰিছিল।

১৯৫৫/৫৬ চনত গণিতৰ বিভিন্ন পাঠ্যক্ৰমত যোগ দি ছাত্ৰ নাভিকভে বিশেষভাৱে বীজগণিতীয় সংস্থিতি (Algebric Topology) বাছি ল'লে। সেই সময়ত এই কথা প্ৰচাৰ হৈছিল যে বীজগণিতৰ এই শাখাৰ সকলো দৰকাৰী কাম পশ্চিমীয়া দেশবোৰত কৰি শেষ কৰিলে কিন্তু ৰাছিয়াৰ স্কুলবিলাকে কৰাৰ সুযোগ হেৰুৱালে। তেওঁৰ পৰিয়ালৰ সদস্যসকলেও তেওঁলোকৰ ক্ষেত্ৰ নিৰ্বাচনত এই বিষয়টোৰ পৰা আঁতৰি আছিল। নতুন প্ৰজন্মৰ বুদ্ধিমান টপল'জিষ্টসকলে যেনে অধ্যাপক পি. পষ্টনিকভ্ (জন্ম ১৯২৭) আৰু এ. ছোৱাৰ্জে (জন্ম ১৯৩৪) স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতেই নতুন টপল'জিৰ কথাবোৰ শিকাবলৈ ধৰিলে। ১৯৫৬ চনত এছ. নভিকভ্ এই ক্ষেত্ৰলৈ আকৰ্ষিত হৈ তেওঁলোকৰ পাঠ্যক্ৰমত যোগ দিলে আৰু আলোচনা চক্ৰবোৰত ভাগ ল'লে। সি যি কি নহওক, তেওঁ বহুদিন ধৰি যথেষ্ট পৰিশ্ৰম কৰি পশ্চিমীয়া টপ'লজিষ্টসকলে বিকাশ সাধন কৰা, সম্পাদিত কাৰ্যসমূহ শিকিবলৈ ল'লে। আৰু টপ'লজিত নিজৰ গৱেষণা আৰম্ভ কৰিলে। ইয়াৰোপৰি ১৯৫০ দশকৰ শেষৰ ফালে ছোভিয়েট য়ুনিয়নৰ পৰ্দাখন স্বচ্ছ হৈ আহিবলৈ ধৰিলে। কেইজনমান নেতৃস্থানীয় পশ্চিমীয়া বিজ্ঞানীসকলে (যেনে জেঃ মিল্‌নৰ, এফ্ হিৰ্জেব্ৰুখ, এছ. স্মেল, এইছ কাৰ্টান, এম আটিয়া আৰু আই ছিংগাৰ) ছোভিয়েট ৰাছিয়া ভ্ৰমণ কৰিলে। তেওঁলোক সকলোৱে ১৯৬০ দশকৰ প্ৰথম ভাগত ৰাছিয়ান যুৱবিজ্ঞানীসকলক সাংঘাতিকধৰণেৰে সহায় কৰিছিল, বিশেষকৈ নভিকভক।

১৯৬৭ চনত তেওঁক ছোভিয়েট ৰাছিয়াৰ লেনিন পুৰস্কাৰেৰে পুৰস্কৃত কৰা হ'ল। ১৯৭০ চনত সৰ্বোচ্চ সন্মানিত আন্তৰ্জাতিক গাণিতিক য়ুনিয়নৰ পুৰস্কাৰ প্ৰদান কৰা হৈছিল। (কিন্তু তেওঁক 'নাইচ'ত হোৱা পুৰস্কাৰ প্ৰদান অনুষ্ঠানত যোগ দিবলৈ অনুমতি দিয়া নহ'ল। তাৰ কাৰণ হ'ল তেওঁ এজন বিসম্বাদীক বিপদৰ সময়ত নিৰাপত্তা দিছিল; পাছত সেই বিসম্বাদীক গ্ৰেপ্তাৰ কৰি মানসিক হাস্পতাললৈ পঠোৱা হৈছিল, তেওঁৰ গভীৰ চিন্তাৰে টপ'লজিকেল তত্ত্ব (১৯৬৫) প্ৰতিষ্ঠা হৈছিল। ইয়াৰ বাবে তেওঁ ৰীমানিয়ান বক্ৰ জ্যামিতিৰ সহায় লৈছিল। বিভিন্ন জ্যামিতিৰ আৰু বিশ্লেষণাত্মক সূত্ৰত এই তত্ত্বৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ১৯৬১-৬৪ চনত তেওঁ বহুমাত্ৰিক সমষ্টিৰ (multidimensional manifolds)ৰ শ্ৰেণীবিভাজনৰ সুন্দৰ প্ৰণালী এটা উদ্ভাৱন কৰিছিল। ইয়াকে ব্ৰাউডাৰ-নভিকভ তত্ত্ব (Browder-Novikov Theory) বুলি কোৱা হয়। তাৰোপৰি তেওঁ জটিল সংস্থিতিৰ পৰিমাপ জোখাৰ এক বীজগণিতীয় কৌশল আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। তেওঁৰ বন্ধুবৰ্গ যেনে— স্মেল্, এনছভ্ আৰু আৰ্ণল্ডে বিকাশ কৰা "অতিবৃত্তীয়" গণিতত্ত্ব

(Hypberbolic dynamics) প্ৰণালীৰ সহায়ত নভিকভে ত্ৰিমাত্ৰীয় স্থানক দ্বিমাত্ৰীয় স্থানলৈ ভাঁজ কৰাৰ গুণগত তত্ত্ব উলিয়াইছিল। গণিতৰ-সমাজত এই তত্ত্ব অতি জনপ্ৰিয় হৈছিল। বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতক শ্ৰেণীত বীজগণিত পঢ়িবলৈ লোৱা নভিকভে মস্কোৰ ষ্টেক্‌লভ গণিত অনুষ্ঠানত সাধাৰণ-অৱকল সমীকৰণ (ODE)ত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লৈছিল। ১৯৬৪ চনত সেই অনুষ্ঠানৰ বীজগণিত বিভাগত তেওঁক স্থায়ীভাৱে কাম কৰিবলৈ নিমন্ত্ৰণ জনালে। তাত প্ৰত্যেকেই বীজগণিতীয় সংখ্যা তত্ত্ব বা বীজগণিতীয় জ্যামিতিৰ কাম কৰিছিল; কিন্তু বীজগণিতীয় সংস্থিতিৰ কাম কৰিবলৈ সকলোৰে ইচ্ছা হৈছিল। ফলত, নভিকভে এইক্ষেত্ৰত কাম কৰা বহুজনৰ লগত সহযোগিতামূলক প্ৰতিক্ৰিয়া আৰু আদান প্ৰদান-কৰিব লগা হ'ল। ১৯৬০ চনৰ আগভাগত আৰ্নল্ডৰ বক্তৃতা, আলোচনা শুনি তেওঁ গণিতবিজ্ঞান প্ৰণালী আৰু বলবিজ্ঞানৰ প্ৰতি মনোযোগ দিছিল। ১৯৬৩ চনৰ পৰা তেওঁ ফলনক বিশ্লেষণ (Functional Analysis)ৰ আৰু আংশিক অৱকল সমীকৰণ (PDE)ৰ সক্ৰিয়ভাৱে অংশ গ্ৰহণ কৰিলে। লগতে তেওঁ বিখ্যাত জেলফান্দ আলোচনা চক্ৰত অংশ ল'লে। ১৯৬০ৰ দশকত বীজগণিতীয় সংস্থিতি গণিতজ্ঞসকলৰ মাজত জনপ্ৰিয় হৈ পৰিছিল। গণিতৰ কেইবাটাও শাখাত সংস্থিতিৰ ধাৰণা আৰু ফলবোৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল ।

১৯৬০ৰ দশকৰ শেষৰ ফালে এটা কথা ভাবি তেওঁৰ মন অশান্ত হৈ উঠিল। কথাটো হ'ল বিশুদ্ধ আৰু প্ৰায়োগিক গণিতৰ আধুনিক পণ্ডিতসকলে আধুনিক তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ লগত সম্পৰ্কটো হেৰুৱাই পেলালে কিয়? অথচ এই তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানেই কুৰি শতিকাৰ শ্ৰেষ্ঠতম তত্ত্ব। নিশ্চয় এই ক্ষেত্ৰত বহু নতুন নতুন গাণিতিক ধাৰণাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল অথবা সৃষ্টিও হৈছিল। সেই অবিশ্বাস্য অথচ যুক্তিপূৰ্ণ কোৱাণ্টাম তত্ত্ব অথবা প্ৰকৃতিৰ আপেক্ষিকতাবাদ সূত্ৰৰ ভাষা বিশেষভাৱে গঠন কৰা গাণিতিক সূত্ৰৰে ভাষা। এইবোৰেতো ইঞ্জিনিয়াৰিং কৌশলবোৰ আচৰিত ধৰণে প্ৰদৰ্শন কৰিছে আৰু আমাৰ সমাজখনলৈ বিশাল পৰিৱৰ্তন আনিছে। ১৯৬০ দশকৰ শেষৰফালে বহুতো পদাৰ্থবিদে এইবুলি বিশ্বাস কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল যে বিশেষ অৱস্থাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত (উচ্চ শক্তি, প্ৰচণ্ড চুম্বক ক্ষেত্ৰ, শক্তিশালী মহাকৰ্ষণ ক্ষেত্ৰ, নিম্ন উষ্ণতা) সংস্থিতিৰ অবিহনে কি ঘটিছে আমি ধৰিব নোৱাৰোঁ। নভিকভে কেইবছৰমান তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞান শিকিয়ে কটালে। ১৯৭১ চনত তেওঁ লেন্দো ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ থিয়ৰীটিকেল ফিজিক্সত কটালে আৰু পদাৰ্থবিদসকলক "সংস্থিতি" আৰু "গতিবিজ্ঞান প্ৰণালী"ৰ কথা শিকালে। ১৯৭০ দশকত কেইজনমান খ্যাতনামা পদাৰ্থবিদে নভিকভ আৰু তেওঁৰ দলৰ লগ লাগি কেইটামান অতি দৰকাৰী কাম কৰিলে। তেওঁ নিজেও তেওঁৰ গৱেষণাৰ নতুন ক্ষেত্ৰ বিচাৰিলে আৰু আধুনিক গণিতৰ ব্যৱহাৰ কৰি কিছুমান জটিল সমস্যাৰ সমাধানত

মনোনিৱেশ কৰিলে। নভিকভৰ এটা শ্ৰেষ্ঠ আৱিষ্কাৰ হ'ল বিখ্যাত ছলিটন প্ৰণালী (Soliton System যেনে KdV)। ১৯৬০ দশকৰ শেষৰফালে যদিওবা Solitonৰ নিচিনা সমাধান কিছুমান পাইছিল; কিন্তু পৰ্যাৱৰ্তী প্ৰণালীত কিদৰে প্ৰয়োগ হয় তাৰ উৱাদিহ নাপাইছিল। নভিকভে Partial Differential Equation (PDE)ৰ সমস্যাবোৰ গতিবিজ্ঞান, বীজগণিতীয় জ্যামিতি আৰু ৰীমেন পৃষ্ঠৰ বিশ্লেষণেৰে সমাধা কৰি এক নতুন পদক্ষেপৰ সৃষ্টি কৰিলে। তেওঁৰ দলৰ লগতে অন্যান্য বহুবিজ্ঞানীয়ে এই ধাৰণাবোৰৰ বিকাশত অংশ গ্ৰহণ কৰি Nonlinear PDE's, Spectral Theory of Periodic Operators আৰু Quantam Mechanics উন্নতি সাধন কৰিলে। বিশ্লেষণাত্মক আৰু সংখ্যাত্মক অনুসন্ধান কৰি ১৯৭৪ চনত নভিকভে "Finite-Gap solution" নামেৰে এক নতুন সমাধান উলিয়ালে। ১৯৮১ চনত নভিকভে কৰা আন এটা আৱিষ্কাৰ হ'ল বিচৰণ কলন (Calculus of Variation) আৰু ক্ষেত্ৰ তত্ত্বৰ নতুন পৰিঘটনা যিটোক Morse-Novikov তত্ত্ব বুলি জনা যায়। সংস্থিতি সম্পৰ্কীয় Wess-Zumino-Novikov witten Lagrangian বুলি অন্য এক সমাধানো গণিত জগতলৈ আগবঢ়ায়। অলপতে তেওঁ দ্বিমাত্ৰীয় স্ৰদিন্‌জাৰ সমীকৰণ আৰু কচি-ৰীমেন সমীকৰণৰ সহায়ত কোৱাণ্টাম বিচ্ছুৰণ তত্ত্বৰ গ্ৰাফৰ লগত ছিম্‌প্লেক্টিক্ জ্যামিতিৰ সম্পৰ্ক স্থাপনৰ কাম কৰি আছে। এই অধ্যয়ন অতি শক্তিশালী চুম্বক ক্ষেত্ৰত (১০০ টেছ্‌লা) থকা ফাৰ্মি-পৃষ্ঠবোৰ ত্ৰিমাত্ৰীয় একক স্ফটিকৰ ধাতুপৃষ্ঠত ঘূৰি ফুৰা জ্যামিতি সম্পৰ্কে। যেনে সোণৰ ফাৰ্মিপৃষ্ঠৰ অধ্যয়ন। এই তত্ত্বই বৈদ্যুতিক পৰিবাহীৰ কিছুমান দৰকাৰী সংস্থিতিৰ পৰিঘটনাৰ ছবি স্পষ্ট কৰিছিল।

সকলো কেৱল অনুসন্ধিৎসু মনৰ তাড়না

পল. এম. নাৰ্চ্ছ
ৰকেফেলাৰ বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



বিশ্বজগতৰ প্ৰতি আৰু এই জগতখন কেনেকৈ চলি থাকে এইবিলাক কথা জনাৰ অদমনীয় কৌতূহলেই বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ আগ্ৰহ জন্মালে। ন কি দহ বছৰ বয়সত স্কুললৈ যাওঁতে এটা কথাই মোৰ মনত ঔৎসুক্য জগোৱাৰ কথা এতিয়াও মনত পৰে। মই তেতিয়া এটা কথা লক্ষ্য কৰিছিলো যে এজোপা গছে বেলিৰ পোহৰত বঢ়াতকৈ ছাঁ-ত বাঢ়িলে আকৃতিত ডাঙৰ হয়। কথাটোৱে মোক ভবাই তুলিলে; ভিতৰত কি ঘটিছে নজনাকৈয়ে মই ভাবিলো যে বোধহয় এই কাৰণেই যে ছাঁত থকা পাতবোৰে বেছি পোহৰ নাপায় বাবে তাৰ আকৃতি ডাঙৰ হয়। ইয়াৰ পাছৰে পৰা মই উপলব্ধি কৰিলো যে গোটেই বিশ্বখন নানাধৰণৰ প্ৰশ্নৰে ভৰপূৰ; মই ধৰি ল'লো কোনোবাই হয়তো এইবোৰৰ উত্তৰ জানে। মইহে নাজানো। প্ৰশ্নবোৰ এনেকুৱা— আকাশত উৰিবলৈ চৰাইবোৰে পাখি কোবাই থাকে কিয়? একেটা প্ৰাণীৰ পৰা পলুও হয়, পখিলাও হয় কেনেকৈ, বেলেগ বেলেগ ৰসায়ন [illegible]াৰ্থৰ ৰং বেলেগ কিয়, এইটো কেনেকৈ জানিব পাৰি যে গোটেই তৰাবোৰ পৃথিৱীৰ প[illegible] বেলেগ বেলেগ দূৰত্বত আছে? ইত্যাদি। মই এতিয়াও বিজ্ঞানৰ নানা প্ৰশ্ন সুধি থাকো, যদিও সেই প্ৰশ্নবোৰ আৰু তাৰ ভাষাবোৰ এতিয়া বেছি জটিল। মই ভাবি থকা কথাবোৰে যদি প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি ফুৰে, তেন্তে বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহো বাঢ়ি গৈ থাকিব। মোৰ বাবে দুটা কথা সদায়েই দৰকাৰী। প্ৰথম কথাটো হ'ল বিশ্বজগত সম্পৰ্কে কৌতূহল আৰু দ্বিতীয়টো হ'ল আমি যিবোৰ ঘটনা দেখিছো বা শুনিছো তাৰ ব্যাখ্যা দিয়াৰ বাবে দৃঢ়তা। সেই কৌতূহল অবিহনে বা উত্তৰজনাৰ ইচ্ছা নাথাকিলে বিজ্ঞানৰ বাবে আগ্ৰহো হেৰাই যায়।

সেই সৰুকালৰ কৌতূহল মোৰ ক'ত শেষ হ'ল? এটাৰ পৰা দুটা হোৱা বিভাজন কিহে নিয়ন্ত্ৰণ কৰে সেই কথা জনাৰ ইচ্ছাতে শেষ হ'ল। গোটেই জীৱ-জগত আনকি আমাকো ধৰি সকলোবোৰেই কোষেৰে নিৰ্মিত। দ্বিঅংগী বিভাগে (binary fission) কোষবোৰ বৃদ্ধি কৰে। এই বিভাজন প্ৰক্ৰিয়াই সকলো জৈৱিক বস্তুৰ উৎপাদন আৰু

বৃদ্ধি কৰে। এই প্ৰক্ৰিয়াৰ ক'ৰবাত আসোঁৱাহ হ'লেই ৰোগ হয়, বিশেষকৈ কৰ্কটৰোগ। পাউৰুটি, মদ, বীয়েৰ আদিত ব্যৱহাৰ কৰা 'ইষ্ট' (Yeast) নামৰ এককোষী জৈৱৰ দৰে সৰল উপাদানত মই এই সমস্যাটো অধ্যয়ন কৰিছিলো। মই মোৰ সহকৰ্মী সকলৰ লগ লাগি দেখিলো যে জিনৰ এটা সৰু উপসংহতিয়ে (Sub-set) কোষ-বিভাজনৰ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

তেতিয়া জিনে কেনেকৈ ক্ৰিয়া কৰে তাকে জানিবলৈ আমি কাম হাতত ল'লো। ইষ্ট্ অতি সৰল বস্তু আৰু ইয়াৰ বৃদ্ধি ইমান সোনকালে হয় যে আমাৰ কামো খৰতকীয়া হ'ল। আমি জিনৰ এটা যি সৰু উপসংহতি পালো সেইটোৱেই ইষ্টৰ কোষবোৰ ভাগ কৰে। এই কামখিনি কৰাৰ পাছত আমি নিজকে প্ৰশ্ন কৰিলো। "একেটা প্ৰণালীয়ে সকলো ক্ষেত্ৰতে আনকি আমাৰ শৰীৰতো একে ধৰণে কাম কৰেনে?" তাৰ পাছত আমি এইটোও দেখুৱাব পাৰিলো যে কম বেছি পৰিমাণে প্ৰায় একে ধৰণেৰে কোষ বিভাজন ঘটি (আনকি আমাৰ শৰীৰতো) এই প্ৰক্ৰিয়া চলি থাকে। একেধৰণৰ জিনে আমাৰ শৰীৰতো কোষ বিভাজন নিয়ন্ত্ৰণ কৰে যদিও ইষ্ট্ হ'ল এক সৰল কোষ; আৰু আমাৰ শৰীৰৰ কোঁষবোৰ জটিল।

গোটেই জীৱন ধৰি একে কৌতূহলৰ বশৱৰ্তী হৈ মই কাম কৰিছিলো। সেই কৌতূহল কোষ বিভাজন কিহে নিয়ন্ত্ৰণ কৰে? স্কুললৈ যাওঁতে গছৰ পাতৰ আকৃতি কিয় কম বা বেছি হয় সেই কথা জনাৰ কৌতূহলেই জীৱন ধৰি চিৰস্থায়ী হৈ আছিল।

পদাৰ্থবিজ্ঞান ঃ বিশ্ব ব্ৰহ্মাণ্ডক অন্বেষণ কৰি

দগ্‌লাছ দি. ওছেৰফ্
ষ্টেন্‌ফোৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



বাছিংটনৰ এবাৰদীনত জন্ম গ্ৰহণ কৰি ডাঙৰ-দীঘল হোৱা পাঁচোটা সন্তানৰ মইয়ো এজন আছিলো। ঠাইখন প্ৰশান্ত মহাসাগৰৰ উত্তৰ পশ্চিমফালে থকা কাঠনিৰে ভৰা। মই আৰু মোৰ সহোদৰ ভাই-ভনীসকলে পৰিত্যক্ত কাঠনিৰ মাজৰ সৰু সৰু ৰাস্তাবোৰেদি খোজ কাঢ়ি গৈ বিহলঙনী আৰু দেবদাৰু গছৰ হাবিখনত সোমাই পৰো। হাবিখনে এবাৰদীনক সাবটি ৰাখিছিল। এই প্ৰকাণ্ড হাবিখনত আমিয়েই বোধহয় প্ৰথমে পৰিত্যক্ত ৰাস্তাত খোজ পেলাইছিলো আৰু আমি নিজকে অন্বেষণকাৰী বুলি ভাবিছিলো। পদাৰ্থবিজ্ঞানলৈ ধন্যবাদ যে এই ৰোমাঞ্চকৰ ভাবে মোক কেতিয়াও লগ এৰা নাছিল।

মই ভাবো যে মোৰ ছবছৰ বয়সতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতি কৌতূহল জন্মে। কিয়নো সেই সময়তে মই পুতলা বৈদ্যুতিক ৰেলখন খুলি মেলি ভিতৰৰ বৈদ্যুতিক মটৰটোৱে কেনেদৰে কাম কৰে পিটিকি মুছৰি চাইছিলো। তেনেদৰে ভাঙি ছিঙি পেলাব খোজা কামটোৰ বাবে মোক পিতৃ-মাতৃয়ে কেতিয়াও গালি পৰা নাছিল। বৰঞ্চ দেউতাই মটৰটোৱে কেনেকৈ কাম কৰে সেই কথাটো মোক ভালদৰে বুজাই দিছিল। এইবোৰ কাৰণতে মোৰ বিজ্ঞান পঢ়াৰ হেঁপাহ বাঢ়ি গৈছিল। সময় পাৰ হোৱাৰ লগে লগে দেউতাই মোৰ ৰাপ বঢ়া বস্তুবোৰ আনি দিছিল। উদাহৰণ স্বৰূপে ইলেক্ট্ৰিক পাৱাৰ কম্পেনীৰ পৰা এবাকচ চুম্বক, টেলিফোন কম্পেনীৰ পৰা বেলেগ বেলেগ সা-সৰঞ্জামৰ বাকচ ইত্যাদি। মোৰ আঠবছৰ বয়সত দেউতাই সৰুতে ব্যৱহাৰ কৰা কেমেৰা এটা মোক দিছিল। কেমেৰাটোৰ দশাও একেই হ'ল। মোৰ হাতত পৰাৰ লগে লগে তাক খুলি মেলি শেষ কৰিলো। ইয়াৰ পাছত দেউতাই মোক এটা ঘড়ী আৰু মেকানিক এজনৰ দোকানৰ পৰা সোণাৰীয়ে অলঙ্কাৰ গঢ়োঁতে ব্যৱহাৰ কৰা স্ক্ৰু-ড্ৰাইভাৰৰ ছেট এটা দিলে। লগতে এই পৰামৰ্শও দিলে যে মই সেইটো খুলি আকৌ আগৰ দৰে

প্ৰতিটো অংশ লগাই যাব পাৰো নেকি— সেই চেষ্টা কৰাৰ। এনেকৈয়ে মোৰ মনত বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ-কৌতূহল অঙ্কুৰিত হ'বলৈ ধৰিলে।

প্ৰথম অৰ্থাৎ নিম্নশ্ৰেণীবোৰত আমাক বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ বিশেষ একো শিকোৱা হোৱা নাছিল। কেৱল এখন 'সাপ্তাহিক আলোচনী'ত সৰু-সুৰা কথা কিছুমান পঢ়িবলৈ পাইছিলো। তাতে মই "ফননছ" (Phonons)ৰ বিষয়ে পঢ়িবলৈ পাইছিলো। মাধ্যমিক স্কুলৰ কথা বেলেগ আছিল। তাত আমি "স্বাস্থ্য আৰু বিজ্ঞান"ৰ বিষয়ে দুবছৰ ধৰি পঢ়িছিলো। তাৰ পাছৰ সম্পূৰ্ণ এটা বছৰ বিজ্ঞান পঢ়িছিলো। "স্বাস্থ্য আৰু বিজ্ঞান"ৰ শিক্ষক মিষ্টাৰ মিলাৰৰ বিষয়ে শুনিবলৈ পাইছিলো যে তেওঁৰ শ্ৰেণীত কোনোবাই বদ্‌মাছী বা বিৰক্ত কৰিলে সেই ছাত্ৰক এছাৰিৰে পিটিছিল। মই তেওঁক বৰ ভয় কৰিছিলো। গোটেই সপ্তাহ ধৰি তেওঁ যি শিক্ষা দিছিল তাৰ ওপৰত ভেটি কৰি আমি সাপ্তাহিক পৰীক্ষা দিব লগা হৈছিল। প্ৰথম সপ্তাহৰ পৰীক্ষাত মই ইমান ভীতিগ্ৰস্ত হ'লো যে বহীত কোনোমতে মোৰ নামটোহে লিখিব পাৰিলো। পৰীক্ষা হৈ যোৱাৰ পাছত মিষ্টাৰ মিলাৰে ক'লে যে মই নিশ্চয় ইয়াতকৈ অন্ততঃ বেছি ভাল কৰিব পাৰিলোহেঁতেন আৰু তেওঁৰ পৰা মই কেনেধৰণৰ সহায় বিচাৰো সেই কথাও সুধিলে। তেওঁ যথেষ্ট কৰিলে; আনকি এইখিনি মৰম, দয়া আৰু মোৰ হকে চিন্তা কৰা কথাটোৱে মোক বহুত কিবাকিবি দিলো, পাছৰ দুবছৰত মিষ্টাৰ মিলাৰৰ পাঁচটা পৰীক্ষাত মোতকৈ কোনেও বেছি নম্বৰ লাভ কৰিব নোৱাৰিছিল।

উচ্চ বিদ্যালয়তো ৰসায়ন বিজ্ঞান পঢ়ুওৱা শিক্ষকজনে মই বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ চিন্তা কৰা ক্ষেত্ৰত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছিল। মিষ্টাৰ হক (Mr. Hock) স্নাতক ডিগ্ৰীধাৰী আছিল। তেওঁৰ বিষয় আছিল ৰসায়ন বিজ্ঞান। তেওঁ এই কথা ব্যাখ্যা কৰিছিল যে যিকোনো মানুহে সঠিক প্ৰশ্ন সুধি পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ দ্বাৰাই তাৰ সঠিক উত্তৰ পাব পাৰে। উচ্চ বিভৱসম্পন্ন বিদ্যুৎ আৰু গান পাউডাৰৰ লগত মই যিধৰণৰ খেলা-ধূলা কৰিছিলো তাতকৈ এইবোৰ কথা বহুত বেলেগ, কিন্তু উত্তেজনাপূৰ্ণ। আমাৰ শ্ৰেণীৰ কিছুমান ছাত্ৰই অৱশ্যে মিষ্টাৰ হকৰ এই প্ৰচেষ্টাক প্ৰশংসা কৰিছিল।

কলেজীয়া শিক্ষাৰ বাবে মই কেল্‌টেকত ভৰ্তি হ'লো। মই বৰ সৌভাগ্যৱান যে তাত থাকোতেই অধ্যাপক ৰিচাৰ্ড ফাইন্‌মেনে আমাক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰিচয়জ্ঞাপক বক্তৃতা প্ৰদান কৰিছিল। কল্পনা কৰাচোন— এজন অতি মেধাৱী পণ্ডিতে নৱাগত আৰু দ্বিতীয় বাৰ্ষিকৰ ছাত্ৰক শিক্ষাদান কৰি কিমান সময় খৰচ কৰিছে। বহু বছৰৰ পাছত মই কেল্‌টেকত অধ্যাপনাৰ বাবে যেতিয়া সুযোগ পালো, মই তেওঁক শিক্ষামূলক উপহাৰ দিয়া বাবে ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিলো। কলেজত মই পদাৰ্থবিজ্ঞানকে মূল বিষয় হিচাপে লৈ পঢ়িব খুজিও থমকি ৰৈছিলো। মোৰ বাবে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সমস্যাবোৰ আছিল

সীমাহীন সমস্যা, যিবোৰ কৰি মই মুঠেও আনন্দ পোৱা নাছিলো। এইবোৰ কৰিব নোৱাৰি মই নানাধৰণৰ ওজৰ-আপত্তি দেখুৱাবলৈ ধৰিলো। আৰু মোৰ গ্ৰেদ তললৈ যাবলৈ ধৰিলো আৰু মোৰ গ্ৰেড তললৈ যাবলৈ ধৰিলে। মোৰ এই স্খলিত অৱস্থাত অধ্যাপক গেৰী নিউগ্‌বাউৰে (Prof. Gerry Neugebaur) তেওঁৰ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ গৱেষক দলৰ লগত কাম কৰিবলৈ মাতিলে। মই দেখিলো যে সমস্যাৰে ভৰা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অন্যান্য দিশবোৰতকৈ এই দিশটোৰ গৱেষণাৰ বহু পাৰ্থক্য আছে। তুমি বহুতো গণনা কৰিব লাগে, কিন্তু গণনাবোৰ কৰি তোমাৰ ভাল লাগিব।

১৯৬৭ চনৰ বসন্তকালত মই কেল্‌টেকৰ পৰা স্নাতক ডিগ্ৰী লৈ ওলালো। কেল্‌টেকত আমাক যিবোৰ পদাৰ্থবিদ্যা শিকোৱা হৈছিল সেইটো মোৰ বাবে তাৎপৰ্যপূৰ্ণ কথা নহয়; কিন্তু জ্যোতিৰ্বিদসকলে পৰীক্ষা কৰিব নালাগে। তেওঁলোকে যন্ত্ৰ-পাতি সাজি নিৰীক্ষণহে কৰে। হাইস্কুলৰ ৰসায়ন শ্ৰেণীত মিষ্টাৰ হুকে সোধা প্ৰশ্নবোৰ তেওঁলোকেও সুধিব পাৰে। কিন্তু উত্তৰৰ বাবে তেওঁলোকে পৰীক্ষা কৰিব নালাগে, নিৰীক্ষণহে কৰিব লাগে। মই পৰীক্ষা কৰিব খুজিছিলো। মই পঢ়া প্ৰণালীবোৰ মই নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব খুজিছিলো আৰু তেনেদৰেই তাৰ ৰহস্য উদঘাটন কৰিব খুজিছিলো। এনেদৰেই জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ পৰা মোৰ ৰাপ সংঘনিত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ (condensed matter physics)ৰ ফালে ধাৱিত হ'ল।

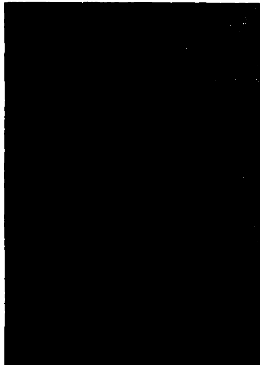
১৯৬৭ চনৰ শৰৎ কালত স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীত পঢ়িবলৈ বুলি মই কৰ্ণেললৈ গ'লো। সেই সময় আছিল মোৰ বাবে অতি বিস্ময়কৰ। কেন্ উইল্‌ছনে আমাক কোৱাণ্টাম বলবিদ্যা শিকাইছিল। তেওঁ দ্বিতীয় বৰ্গৰ অৱস্থাৰ সংক্ৰমণ (Second Order Phase Transition)ৰ লগত জড়িত সকলো প্ৰণালী শিকি আছিল। কণা-পদাৰ্থবিদসকলে বিকাশ কৰা ৰি-নৰ্মেলাইজেচৰ ধাৰণাক তেওঁ ছলিড্ ষ্টেট পদাৰ্থবিজ্ঞানত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিছিল। এই কৃতকৰ্মৰ বাবে তেওঁ পাছত নোবেল বঁটা লাভ কৰিছিল। ছলিড ষ্টেটৰ দুখন আলোচনা চক্ৰই মোক বাৰুকৈয়ে প্ৰভাৱ পেলাইছিল। নতুন শীতলীকৰণৰ ফলত হোৱা এখন নতুন বিস্ময়কৰ ক্ষেত্ৰত মই ভৰি দিলো। স্নাতক শ্ৰেণীৰ প্ৰথমবৰ্ষতেই মই তৰলীকৰণ পদ্ধতিৰে শীতল কৰা প্ৰক্ৰিয়াত হাত দিলো। এনেদৰে অভ্যাস কৰোতে শেষলৈ মই ০.০১৫ কেল্‌ভিন ডিগ্ৰী উষ্ণতালৈ নামিব পাৰিলো। এবাৰ স্কী কৰোঁতে এটা সাংঘাতিক ধৰণৰ দুৰ্ঘটনাত পতিত হৈ মই আঁঠুত বেয়াকৈ দুখ পালো। বহুদিন ধৰি চিকিৎসালয়ৰ বিছনাত পৰি থাকোঁতে মই পমেৰানছুক (Pomeranchuk) ৰেফ্ৰিজাৰেটৰ এটাৰ নক্সা তৈয়াৰ কৰিলো। আগৰ ফ্ৰিজটো হিলিয়াম-৩ আৰু হিলিয়াম-৪ৰ সংমিশ্ৰণত কৰা হৈছিল। পমেৰান্‌ছুক আছিল ৰাছিয়াৰ তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদ। তেওঁৰ তত্ত্বই ০.০০২ কেল্‌ভিনলৈ নমাৰ ব্যাখ্যা কৰিছিল। মই ইয়াৰ নক্সা

কৰোতে স্নাতক শ্ৰেণীৰ দ্বিতীয় বাৰ্ষিকৰ ছাত্ৰ আছিলো। তিনিবছৰতকৈয়ো কম সময়ৰ ভিতৰত মই হিলিয়াম-৩ ৰ তিনিটা অতি তৰল স্তৰ আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ উল্লিখিত প্ৰক্ৰিয়া দুটা ব্যৱহাৰ কৰিছিলো। এই স্তৰকেইটা যথাৰ্থতে অতিপৰিবাহীৰ অনুৰূপ। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত কুপাৰ যোৰবোৰে যিবিলাক সৰহীয়া অতি পৰিবাহী-ঘনীভূত পদাৰ্থ তৈয়াৰ কৰে সিবিলাকৰ আভ্যন্তৰীণ স্বাতন্ত্ৰ্য মাত্ৰা আছে। তাৰোপৰি নিজাববীয়াকৈ ঘূৰ্ণন, কৌণিক ভৰবেগ আদি থকাৰ ফলত প্ৰক্ৰিয়াটো বেছ জটিল হৈ পৰে। এইবিলাকেই হ'ল বোছ ঘনীভৱন স্তৰৰ প্ৰথম উদাহৰণ। এনেকৈয়ে পোন্ধৰ বছৰৰ পাছত আৱিষ্কৃত উচ্চ উষ্ণতাৰ অতিপৰিবাহী সংগঠনৰ সাদৃশ্য বিচাৰি পোৱা যায়। এই আৱিষ্কাৰৰ বাবেই মই ১৯৯৬ চনত অন্য দুজন অধ্যাপকৰ লগত নোবেল বঁটা লাভ কৰো।

মোৰ গোটেই জীৱন জুৰি প্ৰকৃতিৰ শৃঙ্খলিত প্ৰক্ৰিয়াত হোৱা অদ্ভুত গঠন প্ৰণালী অন্বেষণ আৰু উপলব্ধি কৰোঁতেই সময় পাৰ কৰিছো। এইবিলাকৰ ভিতৰত তৰল হিলিয়াম-৩ৰ তিনিটা অতি তৰল অৱস্থা, দুটা গোটা হিলিয়াম-৩ৰ ঘূৰ্ণন শৃঙ্খলিত অৱস্থা যি অৱস্থাই চুম্বক প্ৰণালীৰ চানেকী হিচাপে কাম কৰিছিল কিয়নো ইয়াৰ আভ্যন্তৰীণ প্ৰক্ৰিয়াই শৃঙ্খলিত অৱস্থালৈ লৈ যায়। ইয়াকে কয় "দুৰ্বল স্থানবন্ধন" (weak localization) বিশৃঙ্খলতাই নিম্ন উষ্ণতাত পৰিবাহীৰ বৈদ্যুতিক ৰোধ বঢ়াই লৈ গৈ থাকে। মই পৰম শূন্য ডিগ্ৰী উষ্ণতাত কাঁচৰ ধৰ্ম অধ্যয়ন কৰিছিলো। এইবিলাক ধৰ্ম প্ৰকৃতিৰ অতি বিশৃংখলিত অৱস্থা। এই অৱস্থাইও নিম্ন উষ্ণতাত একধৰণৰ শৃংখলিত অৱস্থাৰ সৃষ্টি কৰে। মোৰ কাৰণে পদাৰ্থবিজ্ঞান জ্ঞানৰ এক বিশেষ ভাণ্ডাৰ নহয় বা বস্তু সম্পৰ্কে কৰা এক বিশেষ চিন্তা-ভাবনাও নহয়। ই হ'ল জ্ঞানৰ নিৰবচ্ছিন্ন অনুসন্ধান যাৰ যোগেদি বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ ভিতৰত থকা ঘটনাবোৰ আৰু এই ঘটনাবোৰ কেনেকৈ বিকশিত হৈছে তাৰ কিছু জ্ঞান লাভ কৰিব পাৰি। ই হ'ল ব্ৰহ্মাণ্ডৰ অন্বেষণ। যিমানেই মই প্ৰশ্ন সোধো, সিমানেই উত্তৰবোৰ বিচাৰি নাপাওঁ, কিন্তু নিৰীক্ষণ আৰু পৰীক্ষাৰ যোগেদি কিছু কথাৰ উৰাদিহ পাওঁ; এনেকৈয়ে মই এজন অন্বেষণকাৰী হৈ থাকিব খোজোঁ।

বিজ্ঞানী হোৱাৰ আনন্দ

জেকব্ পালিছ্
আই.এম.পি.এ, ব্ৰাজিল



সচেতনভাৱে নহ'লেও সৰুতেই মই স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিলো। সেই সময়ত আমি ডাক্তৰ, অভিযন্তা, আইন্‌বিদ আদিৰ কথাহে শুনিছিলো; বিজ্ঞানীৰ কথা বৰকৈ নাজানিছিলো। বিজ্ঞানীসকলক বৃত্তিধাৰী বুলি ভাবিছিলো। মোৰ পৰিয়ালত তেনেলোকৰ অভাৱ নাছিল। সৰুৰে পৰা মই সংখ্যাৰ লগত খেলি ভাল পাইছিলো আৰু প্ৰাথমিক গণিতৰ যুক্তিসংগত প্ৰশ্নৰ উত্তৰবোৰ বিচাৰি উলিয়াইছিলো। মোৰ মনত পৰে সৰুতেই লগৰ সমনীয়াৰ লগত মই শিক্ষকে শিকোৱা কথাবোৰ, পাঠ্যপুথি, ঘৰত কৰিবলৈ দিয়া কাম আৰু পৰীক্ষা সম্পৰ্কে কথা পাতি ভাল পাইছিলো।

পাছত মাধ্যমিক স্কুলতো মোক আৰু মোৰ দুজনমান সহপাঠীক শিক্ষকসকলে প্ৰায়ে বোৰ্ডত বিভিন্ন বিষয়ৰ আলোচনা কৰি লিখিবলৈ দিছিল। সেই সময়ত পৰিবেশটো বৰ উদ্দীপনাময় হৈ পৰিছিল। যুদ্ধ আৰু যুদ্ধোত্তৰ দিনত ইউৰোপৰ পৰা ব্ৰাজিললৈ বহুতো বিদগ্ধ পণ্ডিত-শিক্ষকৰ সমাগম হৈছিল। আনকি আমি থকা মজলীয়া চহৰাঞ্চলতো তেনে বহু শিক্ষকৰ আগমন ঘটিছিল। দেশী-বিদেশী শিক্ষকৰ প্ৰভাৱত বিভিন্ন বয়সৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মন বিকশিত হৈছিল।

যোল্ল বছৰ বয়সত মই ৰিয় দ্য জেনেৰিঅ'লৈ গ'লো আৰু বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হোৱা পৰীক্ষাৰ বাবে নিজকে সাজু কৰিছিলো। এজন বন্ধু আৰু কেইজনমান শিক্ষকে মোক স্কুল অব্ মেথেমেটিক্স অথবা ফিজিক্সত ভৰ্তি হ'বলৈ উপদেশ দিলে। ৰিয়ত মোৰ জ্ঞানৰ পৰিধি বাঢ়িবলৈ ধৰিলে; কিন্তু এই ধাৰণাটো মোৰ বাবে আচহুৱা যেন লাগিল। কিয়নো মই ভাবিছিলো যে গণিত, পদাৰ্থবিজ্ঞান বা ৰসায়নবিজ্ঞান কেৱল প্ৰযুক্তিগত অনুষ্ঠানতহে দৰকাৰ হয়। আনবিলাক অনুষ্ঠানত ইয়াৰ মানদণ্ড ইমান উন্নত নহয়। ইঞ্জিনিয়াৰিং স্কুলত মই শিক্ষকক অতিপাত প্ৰশ্ন সুধিবলৈ ল'লো আৰু সমান্তৰালভাৱে গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান শিকাৰ ধাৰণাই মোৰ মনত বাহ ললে।

বিশেষকৈ গণিতৰ প্ৰতি মোৰ মন বেছিকৈ ঢাল খালে। ইঞ্জিনিয়াৰিং ডিগ্ৰী পৰীক্ষাত মই খুব ভাল কৰিলো। অথচ পৰিয়ালৰ অনিচ্ছাসত্ত্বেও মই গণিতবিষয়ত পি.এইচ.ডি. ডিগ্ৰী সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ আগ্ৰহ প্ৰকাশ কৰিলো। মনতে বিজ্ঞানী হোৱাৰ ইচ্ছা এটাও হ'ল। তেনেকৈয়ে আৰম্ভণি...।

মই প্ৰতিভাবান যুৱক-যুৱতীসকলক উদ্দেশ্যি কওঁ যে মই সঁচায়ে বৰ সুখী। মই সমাজৰ হিতাৰ্থে কিছু বৰঙণি আগবঢ়াব পাৰিছোঁ। আৰ্থিক আৰু সামাজিক দুয়ো দিশতে মই লাভবান হৈছো। মোৰ নিজৰ দেশৰ বাহিৰেও অন্য ঠাইতো স্বীকৃতি লাভ কৰিছোঁ। আগতকৈও এতিয়া বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ বাবেই পৃথিৱীখন দ্ৰুতগতিত সলনি হৈছে। নতুন শতিকাত সমাজবোৰ জ্ঞানভিত্তিক হৈ উঠিব খুজিছে। বৰ্তমান অৱস্থাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত বৈজ্ঞানিক প্ৰশিক্ষণে উদ্ভাৱনামূলক প্ৰযুক্তি গ্ৰহণ কৰাত বেছি উজু কৰি দিছে। আৱিষ্কাৰৰ লগত নিহিত হৈ থকা উত্তেজনা আনন্দৰ কথা নক'লোৱেই যেনিবা। এতিয়া যুৱ প্ৰজন্মৰ সন্মুখত কৰ্মসংস্থান ব্যৱস্থা আহিছে বা গৈছে। আচলতে, উন্নত পৰ্যায়ৰ শিল্প উদ্যোগ সমূহতো আজিকালি প্ৰতিভাসম্পন্ন গণিতজ্ঞ, পদাৰ্থবিদ, ৰসায়নবিদ, জীৱবিজ্ঞানী, প্ৰযুক্তিবিদ আদিক নিয়োজিত কৰে। তেহেলৈ তেওঁলোকৰ উৎপাদন যিধৰণৰে নহওক লাগে। সেয়েহে প্ৰতিভাৱান যুৱ বিজ্ঞানীসকলে বিশুদ্ধ বিজ্ঞানৰ চৰ্চা কৰিলেই জীৱনত একো সংস্থান নহ'ব বুলি ভবাৰ কোনো মানে নাই।

মোৰ এই বিৱৰণ আৰু ধাৰণাৰ সন্দৰ্ভত পৃথিৱীৰ এক আগশাৰীৰ অনুষ্ঠান আব্দাছ ছালাম ইণ্টাৰ নেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ থিয়োৰিটিকেল ফিজিক্স অৰ্থাৎ ICTPত কথা কোৱাৰ সুযোগ দিলে। ইয়াৰ প্ৰতিষ্ঠাপক নোবেল বিজেতা আব্দাছ ছালামৰ সপোন পূৰণ কৰি ICTPয়ে গণিত আৰু তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানত চাৰিদশকতকৈও অধিক কাল উচ্চ পৰ্যায়ৰ গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণমূলক কাৰ্যক্ৰমণিকা অব্যাহত ৰাখিছে। ই অন্যান্য ক্ষেত্ৰসমূহো য'ত পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিতে মৌলিক আৰু বিশ্লেষণাত্মক বৰঙণি যোগায় সেই ক্ষেত্ৰ সমূহকো সামৰি লয়। ইয়াৰ মূল উদ্দেশ্যাই হ'ল সাধাৰণতে উন্নয়নশীল দেশৰ বিজ্ঞানীসকলক সেৱা কৰা। অকল তেওঁলোকৰ ক্ষেত্ৰতে ইয়াৰ সেৱা সীমিত নহৈ পৃথিৱীব্যাপি এই সেৱা আগবঢ়োৱা হৈছে।

কেইবাদশক জুৰি ICTP য়ে উন্নয়নশীল দেশৰ বিজ্ঞানৰ পৃষ্ঠপোষকতা কৰাৰ বাবে যৎপৰোনাস্তি চেষ্টা কৰিছে। জ্ঞান ভিত্তিক যুগত বিজ্ঞানক সৱলীকৰণ কৰাতে ব্যস্ত নহৈ আমি আমাৰ জাতিৰ মাজত ইয়াৰ সুন্দৰ প্ৰতিচ্ছবিকো দাঙি ধৰিব লাগিব; যাতে সমাজৰ উন্নতিৰ বাবে আমি যুৱ প্ৰতিভাক আকৰ্ষিত কৰিব পাৰো তাৰ বাবেও চেষ্টা কৰিব লাগিব।

একেসময়তে যুৱ প্ৰজন্মৰ বাবে ICTP এক প্ৰতীক হৈ পৰিছে। বিজ্ঞানী হোৱাৰ

আনন্দ কিমান ইয়ালৈ আহি তেওঁলোকে ভালদৰে উপলব্ধি কৰিব পাৰে। এই কেন্দ্ৰই উন্নত অনুন্নত সকলো দেশকে সামৰি লৈছে। ইয়াত কোনো ভেদাভেদ নাই। ট্ৰিয়েষ্টীবাসী আৰু ইটালী চৰকাৰৰ উদাৰতা, সহায় আৰু সহযোগত ইউনেস্কো আৰু ইণ্টাৰনেচনেল এটমিক এনাৰ্জি কমিছনৰ লগতে বহুকেইটা এজেন্সী আৰু অনুষ্ঠানৰ সৌজন্যত ভূমধ্য সাগৰলৈ মুখ কৰি, বৈজ্ঞানিক বাতাবৰণৰ সৃষ্টি কৰি এক সুন্দৰ অৱস্থানত থাকি বিজ্ঞানৰ বাবে সু-উচ্চ স্থান হৈ পৰিছে। মই প্ৰবন্ধটোৰ আৰম্ভণিতে উল্লেখ কৰা মোৰ সৰু পৃথিৱীখনো ই তাৰ বুকুৰ মাজত সুমুৱাই লৈছে। মোৰ সেই বিদেশী শিক্ষক কেইজনৰ কথা আৰু কি ক'ম! এতিয়া আমি সীমাৰেখা নথকা একেখন সমাজতে বিলীন হৈ গ'লো। আমাৰ উদ্যম উৎসাহ একত্ৰিত কৰি মানৱজাতিৰ কল্যাণৰ কাৰণে বিজ্ঞানক সৰলীকৰণ কৰা প্ৰচেষ্টাৰ ভাগ আমি সকলোৱে লৈছোঁ।

পৰীক্ষামূলক বিজ্ঞানৰ কাম কৰি

মাৰ্টিন এম. পাৰ্ল

ষ্টেন্‌ফোৰ্ড লিনিয়াৰ এক্সিলিৰেটৰ চেণ্টাৰ, ইউ.এছ.এ.



এজন বিজ্ঞানীৰ জনপ্ৰিয় ভাবমূৰ্তি আৰু তেওঁ কেনেকৈ কাম কৰে সেইবোৰৰ প্ৰকৃত ৰূপ প্ৰকাশ নাপায়। সেয়েহে যুৱ প্ৰজন্মৰ বহুতকে বিজ্ঞানক পেশা হিচাপে ল'বলৈ আকৰ্ষণ নকৰে। পদাৰ্থবিজ্ঞানত প্ৰায় পঞ্চাশ বছৰ ধৰি পৰীক্ষামূলক কাম কৰি মোৰ যি অভিজ্ঞতা হৈছে তাকে তোমালোকক ক'বলৈ ওলাইছো। মোৰ অভিজ্ঞতাক মই ১৩ টা সূত্ৰত ভাগ কৰিছো, যিবিলাকে পৰীক্ষামূলক বিজ্ঞানৰ কাম কৰাৰ আনন্দ আৰু উদ্দীপনা যোগায়। মই মোৰ নিজৰ জীৱনৰ অভিজ্ঞতাহে ক'ম।

প্ৰশ্ন ১ ঃ বিজ্ঞান-ক্ষেত্ৰ নিৰ্ণয় কৰোঁতে তোমাৰ ব্যক্তিত্ব আৰু চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য আৰু সেই ক্ষেত্ৰৰ প্ৰতি তোমাৰ আগ্ৰহৰ মূল্যাংকন কৰিবা।

বিশ্বজগত সম্পৰ্কে মোৰ এক যান্ত্ৰিক দৃষ্টিভংগী আছিল। গণিতত মই ভাল আছিলো কিন্তু পণ্ডিত নাছিলো। মই পৰীক্ষক হিচাপে ভাল হ'ম বুলি বিবেচনা কৰিছিলো। মই পৰীক্ষাৰ ফলাফলবোৰৰ এটা ধাৰণা কৰিব পাৰিছিলো কিন্তু মই তত্ত্ববিদ নাছিলো। যান্ত্ৰিক কাম-কাজ কৰি মই ভাল পাইছিলো আৰু কৰিবও পাৰিছিলো। তোমালোকে এই কথাটো মনত ৰাখিবা যে বিজ্ঞানী এজনে কেনেকৈ কাম কৰে সেই ধাৰণা মনত সুমুৱাই কাম নকৰিবা। তোমাৰ গাণিতিক পাণ্ডিত্য বা যান্ত্ৰিক কলা-কৌশলী হ'বই যে লাগিব সিও নহয়। তুমি প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে নতুন কথা উদঘাটন কৰিব লাগিব আৰু আনে আগতে উত্তৰ নজনা বা ফলাফল নোপোৱা পৰীক্ষা এটা তুমি কৰিব লাগিব। প্ৰথম উত্তৰটো জনাজন যদি তুমি হোৱা তেতিয়াই তোমাৰ আনন্দ হ'ব।

প্ৰশ্ন ২ ঃ পৰীক্ষা সংক্ৰান্তত তোমাৰ নিজস্ব ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰাটোৱেই সৰ্বোত্তম।

তুমি সদায় তোমাৰ ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰিবলৈ সুবিধা নাপাব পাৰা। কাৰণ এনেকুৱাও হ'ব পাৰে যে এক নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্য লৈ কাম কৰা এটা ডাঙৰ দলৰ তুমি এজনহে। কিন্তু তোমাৰ ধাৰণা ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাটো তোমাৰ বাবে আটাইতকৈ ভাল লগা কথা।

প্ৰশ্ন ৩ ঃ তুমি খৰধৰকৈ ভবা বা কাম কৰাটো আৱশ্যক নকৰে, দৰাচলতে তেনে মানুহৰ পৰা আঁতৰি চলাটোহে ভাল।

তুমি নতুন ধাৰণা এটা আয়ত্ত কৰিলে ই হয়তো ফলদায়ক নহ'বও পাৰে বা

কেতিয়াবা ভুলো হ'ব পাৰে। কিন্তু কোনোবাই ঘপহকৈ তোমাৰ ধাৰণাটোৰ সম্পৰ্কে দ্ৰুত মন্তব্য এটা কৰিলে সেই কথাত গুৰুত্ব নিদিবা। এনে ঘটনাও ঘটে যে ভুল ধাৰণা এটাৰ ওপৰত কাম কৰি থাকোঁতেই কেতিয়াবা সঠিক ধাৰণাৰ অভ্যুদয় হয়। তাৰ বাবে তোমাক সময় আৰু সহৃদয় মনোভাৱৰ লগতে সহায়কাৰী সতীৰ্থৰ প্ৰয়োজন হয়।

প্ৰশ্ন ৪ ঃ তুমি যে সকলো কথা জানিব লাগিব সেইটো নহয়; প্ৰয়োজন সাপেক্ষেহে তুমি কিবা এটা বিষয় শিকিবা বা কৌশল আয়ত্ত কৰিবা।

আজিৰ দিনত বিজ্ঞান দ্ৰুত গতিত আগবাঢ়িছে। কিবা এটা নতুন বিষয়ত প্ৰৱেশ কৰাৰ আগতে তুমি প্ৰথমে বিষয়টো ভালদৰে অধ্যয়ন কৰি সেই কথা চিন্তা কৰি তাৰ পাছতহে কামত হাত দিবা। তাৰ বাবে কিতাপ পত্ৰ পঢ়ি, সহকৰ্মীসকলৰ লগত আলোচনা কৰি, পাঠ্যক্ৰম বা প্ৰশিক্ষণ লৈ অভিজ্ঞ হোৱাৰ পাছত সেই কামৰ ধাৰণাই গঢ় ল'ব।

প্ৰশ্ন ৫ ঃ প্ৰতিটো ভাল ধাৰণাৰ বিপৰীতে অন্ততঃ দহটা বা বিশটা বেয়া ধাৰণাও আশা কৰিবা।

তুমি দেখিবা যে তোমাৰ বেছিভাগ ধাৰণাই কাম কৰা নাই কিন্তু কেতিয়াবা একোটা ধাৰণাই সাংঘাতিক ধৰণে সুফলদায়ক কাম কৰে।

প্ৰশ্ন ৬ ঃ বিজ্ঞান বা প্ৰযুক্তিত ব্যৱহাৰ হোৱা একোটা কৌশলৰ ভৱিষ্যত সম্পৰ্কে নিশ্চয়তা কৰাটো অতি কঠিন।

পদাৰ্থবিদ হোৱাৰ আগতে মই এজন কেমিকেল ইঞ্জিনিয়াৰ আছিলো। ১৯৪০ দশকৰ শেষৰ ফালে মই জেনেৰেল ইলেক্ট্ৰিক কম্পেনী এটাত কাম কৰিছিলো। মই R&D প্ৰকল্প এটাত কাম কৰোতে খুব সৰু ইলেক্ট্ৰনৰ বায়ুশূন্য নলী নিৰ্মাণৰ কামত ব্যস্ত আছিলো। ইয়াৰ উদ্দেশ্য আছিল যাতে সৰু আৰু কম শক্তিৰ ৰেডিঅ' সজা। সেইসময়তে বেল গৱেষণাগাৰত (Bell Laboratories) ট্ৰেন্‌জিছটৰৰ আবিষ্কাৰ হ'ল।

প্ৰশ্ন ৭ ঃ তুমি কৰা গণিত বা প্ৰযুক্তি কৌশলৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হ'লে তোমাৰ বেয়া দিনবোৰ আৰু সিমান বেয়া হৈ নাথাকিব।

পৰীক্ষামূলক গৱেষণা কৰোঁতে যদি তুমি একো ভাল ফল নোপোৱা আৰু তুমি ধৰিব পাৰিছা যে তোমাৰ নক্সা, যন্ত্ৰ আদি সলনি কৰিব লাগিব তেনেক্ষেত্ৰত তোমাৰ দিনবোৰ বেয়াকৈ যাব। পৰীক্ষাৰ কিছু কথা কেনেবাকৈ কামত আহিলেই বেয়া দিনবোৰ লাহে লাহে আঁতৰি যাব।

প্ৰশ্ন ৮ ঃ তোমাৰ কামৰ উপযুক্ত ব্যৱহাৰ হোৱা যেন লাগিলেই তুমি সেই কাম আৰু উন্নত কৰিবলৈ বা সালসলনি কৰিবলৈ অনুপ্ৰেৰণা পাবা।

এইটো খুব সঁচা।

প্ৰশ্ন ৯ ঃ কেতিয়াবা কোনো প্ৰযুক্তি বা গণিত এটা ডাঙৰ পৰীক্ষা বা প্ৰকল্পত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে তুমি সেই কাম হাতত নলৈ তোমাৰ সহকৰ্মীসকলৰ হাতত এৰি দিবলৈ বেছি ভাল পাবা; কিন্তু এই কথাও আচৰিত নহয় যে কেতিয়াবা তুমিও নিজে গৈ সেই কামত সোমাই পৰিছা।

যদিও কেমিকেল ইঞ্জিনিয়াৰ হিচাপে মোৰ কৰ্মজীৱন আৰম্ভ কৰিছিলো, সেই বিষয়ৰে বহু কথা মই ভাল নাপাইছিলো। কিন্তু আমাৰ বৰ্তমান অনুসন্ধানৰ বিষয় হ'ল উল্কাপিণ্ডত থকা ভগ্নাংশে বৈদ্যুতিক অধান, য'ত কলয়ডেল কণা সম্পৰ্কে মই বহু কথা শিকিব লগা হ'ল।

প্ৰশ্ন ১০ ঃ তুমি ব্যৱহাৰ কৰা বা প্ৰয়োগ কৰা গণিত অথবা প্ৰযুক্তিৰ কথা তোমাৰ ভাল লাগিব পাৰে বুলিয়েই তুমি প্ৰযুক্তি বা গণিত সিমান ভাল নাপাবও পাৰা।

সেইটো স্পষ্ট কথা।

প্ৰশ্ন ১১ ঃ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিত তুমি চিন্তামগ্ন হোৱা কলা নিশ্চয় আয়ত্ত কৰিব লাগিব।

কোনোবা এটা পৰীক্ষামূলক কাম আৰম্ভ কৰিলে তুমি সেই কামত নিমগ্ন হোৱাটো সম্পূৰ্ণ আৱশ্যক। মাজৰাতি সাৰ পালেও তুমি নিশ্চয় পৰীক্ষাটোৰ কথা ভাবিবা। কিন্তু সকলো ধৰণৰ পৰীক্ষাতে এনে এটা সময় আহে যে তুমি বিশেষ আগুৱাব পৰা নাই বা অন্য কোনোবাই হয়তো তেনেক্ষেত্ৰত বেছি ভাল পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰিছে। তেন্তে তুমি তোমাৰ পৰীক্ষাটো এৰি অন্য ধৰণৰ কামত হাত দিয়া বেছি ভাল। এয়ে হ'ল বিজ্ঞানত চিন্তা কৰা কৌশল।

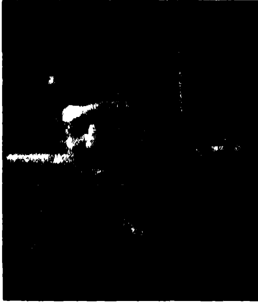
প্ৰশ্ন ১২ ঃ বিজ্ঞানৰ বহুক্ষেত্ৰত পৰীক্ষামূলক কাম আৰু মৌলিক বা তাত্ত্বিক তথ্য একেলগে গৱেষণা কৰাটো সময় যোৱাৰ লগে লগে কঠিন হৈ পৰিছে। কিছুক্ষেত্ৰত উদাহৰণ স্বৰূপে কণা-বিজ্ঞান বা জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানত সাধাৰণতে ই অসম্ভৱ।

মই ভাবো যে বিজ্ঞানৰ বহু বিষয়ৰ আধুনিক পৰীক্ষামূলক কামত নক্সা তৈয়াৰ কৰা আৰু যন্ত্ৰপাতি নিৰ্মাণ কৰাটোও গৱেষণাৰ সম্পূৰ্ণ কৰ্ম; যিদৰে কোনো বিষয়ৰ মৌলিক তত্ত্ব নিৰ্ধাৰণো সম্পূৰ্ণ কাম। এইটো দুখৰ কথা যে দিন-ৰাতিৰ গোটেইখিনি সময় দুয়োটা কাম কৰিবলৈ যথেষ্ট নহয়।

প্ৰশ্ন ১৩ ঃ তত্ত্ববিদ, পৰীক্ষাবিদ, প্ৰযুক্তিবিদ, আৱিষ্কাৰক এই সকলোৱে হাতত ধৰাধৰিকৈ কাম কৰাটো হ'ল সৰ্বশ্ৰেষ্ঠ উপায়। কেতিয়াবা কোনোবা এটা দলে কোনোবা এটাক পাছ পেলাই কাম কৰে। পৰীক্ষকে বা প্ৰযুক্তিবিদে তত্ত্ববিদক কি কৰিব লাগে তাৰ নিৰ্দেশ দিব নালাগে বা তাত্ত্বিক কথাটোতহে গুৰুত্ব দি পৰীক্ষামূলক কথাৰ ভ্ৰান্ত ধাৰণা ল'ব নালাগে। বিজ্ঞান সমাজৰ ভিতৰে বাহিৰে তত্ত্বই আনকি ভৱিষ্যকল্পী তত্ত্বইও বিজ্ঞানৰ ভাবনা চিন্তা, প্ৰদৰ্শন, উপস্থাপন সকলোতে প্ৰাধান্য বিস্তাৰ কৰে। আজিকালি পৰীক্ষাবিদসকলে তত্ত্ববিদসকলে দিয়া পৰামৰ্শমতেই বহু পৰীক্ষাত হাত দিয়ে। তুমি তেনেধৰণৰ পৰীক্ষা কৰা তত্ত্ব প্ৰমাণ কৰোঁতে তোমাৰ বেছি সময় নালাগিব পাৰে; কিন্তু তুমি বিশ্বাস কৰা মতে যদি পৰীক্ষাটো কৰিব পাৰা আৰু প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে বেছি কথা জানিব পাৰা তেতিয়া তোমাৰ সন্তুষ্টিও বেছি হ'ব। শেষত গৈ বিজ্ঞানৰ বৈধতা নিৰ্ভৰ কৰে পৰীক্ষামূলক ফলাফল আৰু জোখ-মাখৰ ওপৰত।

সময়ৰ লগে লগে গৱেষণা বেছি উত্তেজনাপূৰ্ণ হয়

উইলিয়াম দ্য ফিলিপ্‌ছ
নেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ষ্টেণ্ডাৰ্ডছ্ এণ্ড টেকন'লজী,
ইউ.এছ্.এ.



যিমানদূৰ মোৰ মনত পৰে সেই তেতিয়াৰে পৰা মই বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহী আছিলো। মোৰ পাঁচ বছৰ বয়সতে মই ঘৰত লগা বস্তুৰ বটলবোৰ সংগ্ৰহ কৰি 'ৰসায়ন-শালা' নিৰ্মাণ কৰিছিলো, মোক মা-দেউতাই দিয়া অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাৰে মই যিকোনো ধৰণৰ বস্তুকে পৰীক্ষা কৰি চাইছিলো। সৰুতে বৰশী বোৱা, বেছবল খেলা, বাইকত উঠা, গছত উঠাৰ বাহিৰে মোৰ অন্য এটা নিচা হ'ল বিজ্ঞান। সময় যোৱাৰ লগে লগে অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ, প্ৰিজম্, ৰাসায়নিক দ্ৰব্য এইবিলাকে বেছবলৰ বেট, বৰশী বা ফুটবলৰ হেল্‌মেটতকৈ মোক বেছি আকৰ্ষণ কৰিলে। দহবছৰ বয়সতে মই ঠিক কৰিলো যে জীৱনত মই বিজ্ঞানৰ কাম কৰিয়েই কটাম বুজা নুবুজাকৈয়ে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সৰলতা আৰু সৌন্দৰ্যক মই প্ৰশংসা কৰিবলৈ ধৰিলো।

আমাৰ ঘৰৰ বেছমেণ্টৰ এটি কোঠাত মই মোৰ গৱেষণাগাৰ নিৰ্মাণ কৰিলো। তাত এছবেছ্‌টছ বিদ্যুৎ, অতি বেঙুনীয়া পোহৰ আৰু এইবিলাকৰ ভয়াবহতাৰ কথা নজনাকৈয়ে মই জুই, বিস্ফোৰক, ৰকেট, কাৰ্বন আৰ্ক আদি লৈ নানাধৰণৰ পৰীক্ষা নিৰীক্ষা কৰিবলৈ ধৰিলো। মোৰ মা-দেউতাই নিজে পৰীক্ষা সমূহত জড়িত নোহোৱা সত্বেও মোৰ সেই ক্ৰিয়াকৰ্ম আনকি বেছি বিজুলীসোঁত ব্যৱহাৰৰ ফলত অভাৰ ল'ডেড হৈ বিদ্যুৎবৰ্তনী ছিগি গৈ ঘোৰ অন্ধকাৰ হ'লেও সহ্য কৰিছিল। তেওঁলোকে মোক নানা কথা শিকিবলৈ, অন্বেষণ কৰিবলৈ, পৰীক্ষা কৰিবলৈ যথেষ্ট উৎসাহ দিছিল।

হাইস্কুলত ভালকৈ শিকোৱা বিজ্ঞান আৰু গণিতৰ শ্ৰেণীবোৰ মই উপভোগ কৰিছিলো। বিশেষকৈ বিজ্ঞান আৰু গণিতৰ ক্ষেত্ৰত মই যি উন্নতি কৰিছো বা নিজকে প্ৰকাশ কৰিছো সেইখিনিৰ বাবে সেই সময়ত বিজ্ঞান বা গণিত প্ৰকাশৰ ভাষা আৰু

লিখাৰ কৌশলে মোক বিশেষভাৱে সহায় কৰিছে। ছাত্ৰাৱস্থাত তৰ্ক প্ৰতিযোগিতাত যোগ দি মই বিজ্ঞানৰ বক্তৃতা প্ৰদান কৰাত যথেষ্ট পটু হৈছিলো। তাৰোপৰি মই ভাল প্ৰবন্ধ লিখিব পাৰিছিলো। ফ্ৰাছী ভাষা আয়ত্ত কৰাৰ বাবে মই পাছত ক্লড্ কহেন— টনৌড্জি (Claude Cohen– Tannoudji)ৰ গৱেষক দলৰ লগত সহযোগিতামূলক কাম কৰিব পাৰিছিলো।

উচ্চ বিদ্যালয়ৰ পৰা পাছ কৰি সেইবছৰৰ গ্ৰীষ্মকালত মই দেল্‌ৱাৰ বিশ্ববিদ্যালয়ত 'স্পাটাৰিং'ৰ সম্পৰ্কে কাম কৰিছিলো। ই এক ডাঙৰ অভিজ্ঞতা আৰু মই যিসকল গ্ৰেজুৱেট ছাত্ৰৰ তত্ত্বাৱধানত কাম কৰিছিলো সেইসকলৰ পৰা এটা দৰকাৰী কথা শিকিছিলোঁ। "পৰীক্ষাবিদ্‌সকলে তেওঁলোকৰ কামৰ বাবে সদায়েই বিত্তীয় সাহায্য পায়।"

জুনিয়াটা কলেজত মই গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সম্পৰ্ক দেখি উচ্চ প্ৰশংসা কৰিছিলো। কলন গণিত পদাৰ্থবিজ্ঞান সন্দৰ্ভত এক প্ৰত্যাহ্বান আৰু ই আনন্দদায়ক। লাহে লাহে এই দুয়োটা বিষয়ৰ সহযোগত হোৱা সৌন্দৰ্য মই উপলব্ধি কৰিলো।

জুনিয়াটাত মই ইলেক্ট্ৰন স্পিন ৰেজনেন্‌ছৰ কাম কৰিছিলো। এটা ছেমিষ্টাৰৰ সময়ত মই আৰ্গন নেচনেল লেবৰেটৰীত কটাইছিলো। তেতিয়াই এই বিষয়টোৰ প্ৰতি মোৰ আকৰ্ষণ গাঢ় হ'ল। এই অভিজ্ঞতাই মোক গেজুৱেট পাঠ্যক্ৰম কৰোঁতে MITৰ দেন্ ক্লেপনাৰৰ দলত কাম কৰাৰ সুযোগ দিলে। তাত মই চুম্বকীয় ঘূৰ্ণনৰ সূক্ষ্ম জোখ নিৰ্ণয় কৰিছিলো। আনে আগতে কৰাতকৈ মই বেছি সংবেদনশীল জোখ-মাখ কৰিছিলো যদিও এটা কথাই মোৰ মনত খুন্দিয়াবলৈ ল'লে। কথাটো হ'ল যে আমাৰ গৱেষণাগাৰত নতুনকৈ প্ৰৱেশ কৰা বিভিন্ন কম্পনাংকৰ ৰঙীন লেজাৰ ৰশ্মিয়ে পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিজ্ঞানত এক নতুন বৈশিষ্ট্যৰ সূচনা কৰিছে।

দেন্ ক্লেপ্‌নাৰৰ সাহসত মই লেজাৰ ব্যৱহাৰ কৰি নতুন পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰিলো। লেজাৰৰ সহায়ত ছডিয়াম পৰমাণু উত্তেজিত কৰি সিহঁতৰ মাজত হোৱা সংঘৰ্ষৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিলো। মই মোৰ পি. এইচ. ডি থেছিছৰ বাবে দুটা ভিন্ন বিষয়ৰ অধ্যয়ন কৰিছিলো। সেই দুয়োটাৰে পাছত গৱেষণা জগতত বেছ মূল্য বাঢ়িছিল। ইয়াৰ বাবে মই দেনক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন কৰো। দেনে নিজৰ উদাহৰণ দি মোক এক উপযুক্ত শিক্ষা দিছিল। যে মানুহে আগশাৰীৰ বিজ্ঞানবিষয়ৰ চৰ্চা কৰিব পাৰে। মুকলি মনেৰে, সহযোগিতা মূলক আৰু মানৱীয় অনুভূতিৰে কাম কৰিলে পৃথিৱীৰ সৰ্বশ্ৰেষ্ঠ কামৰ লগত যেন্দ মাৰিব পাৰে।

MIT, ত দুবছৰ ধৰি প'ষ্টডক্টৰেল গৱেষণা কৰাৰ পাছত মই গেইথাৰ্ছবাগত থকা নেচনেল বুৰ'অৱ ষ্টেণ্ডাৰ্ডছ (বৰ্তমান নেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউট অৱ্ ষ্টেণ্ডাৰ্ডছ এণ্ড টেক্‌ন'লজী)

লৈ গ'লো। মোৰ আগৰ চুম্বকীয় ঘূৰ্ণনৰ সূক্ষ্ম নিৰীক্ষণ কৰাৰ অভিজ্ঞতাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি মই তাত কাম কৰাৰ সুযোগ পালো। কিন্তু কিছুসময় মই লেজাৰৰ পৰীক্ষামূলক কামতো কটাবলগীয়া হ'ল। মই বৈদ্যুতিক যন্ত্ৰ পাতিৰ সূক্ষ্মতা নিৰ্ণয়ৰ লগতে লেজাৰৰ সহায়ত পৰমাণু আবদ্ধ কৰি শীতলীকৰণ কৰাৰ নক্সা, প্ৰণালী আদি তৈয়াৰ কৰাত লাগিলো।

১৯৭৮ চনত MITত থাকোঁতেই মই আবদ্ধ আয়ন লেজাৰেৰে শীতল কৰা প্ৰণালী সম্পৰ্কে কেইটামান প্ৰবন্ধ পঢ়িছিলো। লগতে ছডিয়াম পৰমাণুকো শীতলীকৰণৰ সম্ভাৱনীয়তাৰ কথা পঢ়িছিলো। ছডিয়াম পৰমাণু ৰশ্মিক লেজাৰৰ সহায়েৰে উত্তেজিত কৰা মোৰ অভিজ্ঞতাৰ পৰা মই বিশ্বাস কৰিছিলো যে উদাসীন পৰমাণুক শীতল কৰাত মই নিশ্চয় প্ৰথম কৃতকাৰ্যতাৰ অধিকাৰী হ'ম। আচল কামটো ভবাতকৈও বহু বেছি কঠিন আছিল। কেইবাবছৰৰো কঠিন পৰিশ্ৰমৰ পাছত ছানী-ষ্টনি ব্ৰুকৰ পৰা অহা হল মেটকাফ্ আৰু প্ৰতিভাসম্পন্ন দুজনমান প'ষ্ট ডক্টৰেট কৰা ছাত্ৰৰ সহায়ত আমি লাহে লাহে পৰমাণু ৰশ্মিৰ গতি শ্লথ কৰিব পৰা হ'লো। পাছত পৰমাণুবোৰ অভাৱনীয়ভাৱে নিম্ন উষ্ণতালৈ নিব পৰা গ'ল। অতি বিস্মিতভাৱে আমি আৱিষ্কাৰ কৰিলো যে অন্যাই যিমান নিম্ন-উষ্ণতালৈ নিব পৰা সম্ভৱ বুলি ভাবিছিল আমি সেই সীমা অতিক্ৰম কৰি আণৱিক গেছক লেজাৰৰ দ্বাৰা শীতলীকৰণ কৰা পদ্ধতি উলিয়াব পাৰিলো।

লেজাৰ শীতলীকৰণ পদ্ধতি আৰু পৰমাণু আবদ্ধ কৰা কাম, আমাৰ গৱেষণাগাৰকে ধৰি পৃথিৱীৰ যিবিলাক ঠাইত এই কাম সমাধা হ'ল— তাৰ দ্বাৰাই পৰমাণু পদাৰ্থবিজ্ঞানত এক নতুন জোৱাৰ আনিলে। বোস্ আইনষ্টাইন শীতলীকৰণ পদ্ধতিৰে অভাৱনীয় সূক্ষ্মতাৰে পৰমাণু-ঘড়ী নিৰ্মাণ হ'ল। সকলো সময়তে এই গৱেষণা মোৰ বাবে উত্তেজনাপূৰ্ণ হৈ ৰ'ল। এজন গৱেষক পদাৰ্থবিদ্ হোৱাৰ পৰা নজনা নুশুনা, নতুন আৰু অকল্পনীয় বহু কথা শিকাৰ আনন্দৰ উপৰিও— মই পৃথিৱীৰ বহু আগশাৰীৰ গৱেষণাগাৰৰ প্ৰেৰণাদায়ক মেধাৱী বিজ্ঞানী সকলৰ সৌহাৰ্দ্য আৰু সহযোগ লাভ কৰি অমল আনন্দ আহৰণ কৰিছোঁ। সেইসকল পুৰুষ-মহিলাক— যাৰ পৰা মই ইমানবোৰ কথা শিকিছো সেইসকলক বন্ধু হিচাপে পাই মই অতি সুখী।

আৰম্ভণি যাত্ৰা

আলেক্‌জেণ্ডাৰ এম্‌ পলিয়াকভ্‌
প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ্‌.এ.



মই হাইস্কুলত পঢ়ি থাকোঁতে বিখ্যাত গণিতজ্ঞ আঁদ্ৰে নিকলাইভিৎস্‌ কল্‌মগৰভৰ এটা প্ৰবন্ধ পঢ়িবলৈ পাইছিলো। গণিতৰ মেধা শক্তি পৰীক্ষাৰ বাবে তেওঁ কিছুমান কঠিন পৰামৰ্শ আগবঢ়াইছিল। এটা আছিল এনেধৰণৰ— এটা ঘনৰ (Cube) কেন্দ্ৰৰ মাজেদি, কৰ্ণৰ লম্বভাৱে সমতলভূমি এখনৰ অংশ এটা তোমালোকে নিশ্চয় কল্পনা কৰিব পাৰিবা। মই সেই চেষ্টা কৰি বিফল হ'লো। অন্য এটা হ'ল— বীজগণিত সম্পৰ্কীয়— তেওঁ কিছুমান সমীকৰণ দি তাৰ সমস্যাবোৰ সৰল উৎপাদকৰ সহায়ত সমাধান কৰিবলৈ ক'লে। মোৰ একেই অৱস্থা হ'ল। মই তেতিয়া এই সিদ্ধান্তলৈ আহিলো যে মোৰ গণিতজ্ঞ হোৱাৰ সামৰ্থ্য নাই, মই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ চেষ্টা কৰিলো। মই কিছুমান জনপ্ৰিয় কিতাপ আৰু প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ কিতাপো পঢ়িবলৈ ল'লো, ফলাফল ভাল নহ'ল। ধীৰ গতিৰে আগুৱাই মোৰ আমনি লাগিল। যিমানেই ব্যাখ্যাবোৰ বিশদভাৱে দিয়া হ'ল সিমানেই মোৰ বুজাৰ সামৰ্থ্যও কমি গ'ল।

এদিন মই 'পুৰণা কিতাপ'ৰ দোকানৰ পৰা এখন পুথি কিনি আনিলো। কিতাপখন লেন্দো আৰু লিফ্‌ছিট্‌জে লিখা— "বলবিজ্ঞান"। তেতিয়াই মোৰ আত্মপ্ৰকাশৰ পথ বিচাৰি পালো। কিতাপখন পঢ়ি যাওঁতে মই এক বিশেষ উত্তেজনা অনুভৱ কৰিলো। লিষ্ট একচনৰ নীতি, সমমিতিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি আগবঢ়োৱা যুক্তি, বিশ্বৰ এক সমাহিত দৃষ্টিভঙ্গীৰ সৌন্দৰ্যই লগতে কিতাপখনৰ বৌদ্ধিক গভীৰতাই মোৰ মনত দকৈ সাঁচ বহুৱালে। মই এই কথা উপলব্ধি কৰিলো যে মই পাৰো বা নোৱাৰোৱেই— এয়াই মোৰ বিজ্ঞান আৰু যেনে তেনে মই এই বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিম।

এইটোও স্পষ্ট কথা যে বিশ্ববিদ্যালয়ত প্ৰৱেশ কৰিবলৈ হ'লে যি বিষয়ে মই অধ্যয়ন কৰিম, সেই বিষয়ে পৰীক্ষা হ'ব আৰু তাৰ সমস্যাবিলাক ভালদৰে সমাধান কৰিব লাগিব। উল্লিখিত বিষয়টোৰ আন কিতাপ আৰু তাৰ সমাধান থকা কিতাপো

মই পঢ়িবলৈ ল'লো। কিছুদিনৰ পাছতে মই মন কৰিলো যে সেইবিলাকে কিছুমান চিত্ৰ বা নক্সা তৈয়াৰ কৰে। মই সমাধানবোৰ উলিয়াবলৈ হৈ বেচ পাৰ্গত হৈ পৰিলো। সেই সময়তে মোৰ এটা অতি দৰকাৰী শিক্ষা হ'ল যে মানুহৰ লক্ষ্য আৰু কৌতূহল থাকিলে বিশেষ সামৰ্থ্য লাভ কৰে। বিশ্ববিদ্যালয়ত মোৰ উপদেষ্টা আছিল আৰ্কেডি মিগ্‌ডাল। তেওঁ এজন অতি উল্লেখযোগ্য আৰু প্ৰসিদ্ধ পদাৰ্থবিজ্ঞানী। মিগ্‌ডালে মোক সংঘনীত পদাৰ্থ আৰু কণা-পদাৰ্থৰ উমৈহতীয়া কথা কিছুমানৰ উল্লেখ কৰি সেইবোৰ পঢ়াৰ বাবে উপদেশ দিছিল। সেই সময়ত এইবোৰ কথা সাধাৰণ নাছিল যদিও মই পঢ়িবলৈ আৰম্ভ কৰিলো। আন মানুহে ভাবিলে যে এইবোৰ চেৰাবলিয়া ধাৰণা। লাহে লাহে অৱস্থাৰ সলনি হ'ল। এতিয়া এই দুয়োক্ষেত্ৰৰ সংযোগপূৰ্ণ কথাবোৰ সাধাৰণ হৈ পৰিল। মই দেখিলো যে নিচেই কম দূৰত্বত থকা মৌলিক কণাৰ প্ৰতিক্ৰিয়া আৰু সংকট-পৰিঘটনা সমূহৰ যথেষ্ট মিল আছে। সংকট পৰিঘটনা আমাৰ নিচেই চিনাকি। লোহা এটুকুৰা চুম্বকলৈ ৰূপান্তৰ হলে এক নিৰ্দিষ্ট চাপত উতলি ভাপৰ নিচিনা হোৱাটোৱেই হ'ল ইয়াৰ উদাহৰণ। কুৰি শতিকাৰ ৬৬-৬৭ চনত তেনেধৰণৰ ঘটনাবোৰ বুজিবলৈ প্ৰয়াস কৰা আৰু তত্ত্ব প্ৰতিষ্ঠা কৰা হৈছিল। যেতিয়া এই দিশতে কাম কৰিবলৈ গৈ অসংগত মাত্ৰা— (anomalous dimension) আৰু অনুকোণ সমমিতি (conformal symmetry) ৰ সম্পৰ্কে বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো তেতিয়াই মই উপলব্ধি কৰিলো যে কণা পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ এটা গাণিতিক ৰূপ মই আন এটা পৰীক্ষামূলক ফলৰ বিশ্লেষণ কৰোঁতে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰোঁ। সেই পৰীক্ষাটো হ'ল প্ৰচণ্ড শক্তিৰে ইলেক্ট্ৰনে গৈ প্ৰটনক খুন্দা মাৰি যি সংঘৰ্ষ সৃষ্টি কৰে তাৰ ফল। তাৰোপৰি অতি আনন্দেৰে মই লক্ষ্য কৰিলো যে আলোড়িত ঘটনা (Turbulence)ৰ তত্ত্বটো ইয়াত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। চল্লিশবছৰৰ পাছতো মই আজি এইবিলাক ক্ষেত্ৰত কাম কৰি আছো।

ভৌতিক ধাৰণাবিলাকৰ যি ঐকতান সি বৰ সুৰীয়া, সুন্দৰ আৰু বিস্ময়কৰ যদিও প্ৰকৃতিৰ পৰা পোৱা বাণীবোৰ আমি খুব কমেইহে উপলব্ধি কৰোঁ।

অলপ দিনৰ পাছতে এই সাদৃশ্যবোৰে মোক যথেষ্ট সহায় কৰিলে, সংঘনীত পদাৰ্থৰ এনে কিছুমান বস্তু আছে যিবিলাকে পদাৰ্থৰ ধৰ্মৰ ব্যাখ্যা কৰে। স্ফটিকত কিছুমান গঠনমূলক আসোঁৱাহ থাকে যাক আমি স্থানচ্যুতি (dislocation) বোলো। এটা বিশেষ উষ্ণতাত সেইবিলাক দ্ৰুতগতিত বাঢ়িবলৈ ধৰে আৰু স্ফটিকটো গলিবলৈ আৰম্ভ কৰে। অতিপৰিবাহী পদাৰ্থতো অনুৰূপ আৱৰ্ত কিছুমান সৃষ্টি হয় যাৰ বাবে পদাৰ্থই তাৰ অতি পৰিবাহী গুণ হেৰুৱায়। মই ভাবিলো তেনে পদাৰ্থ নিশ্চয় বায়ুশূন্য ঠাইত অতি কম ব্যৱধানত থাকিব পাৰে আৰু সঁচাকৈয়ে উলিয়াবও পাৰিলো। সেইবিলাকক এক মেৰু (Monopole) আৰু Instantons বোলে। অন্য বস্তুৰ ভিতৰত

সিহঁতৰ প্ৰাচুৰ্যই কোৱাৰ্কবিলাকক গতি প্ৰদানত বাধা দিয়ে। সেয়েহে কোৱাৰ্কবোৰ থুপ খাই থাকে। ঘটনাক্ৰমে এই বস্তুবোৰে গণিতত প্ৰাধান্য লাভ কৰে আৰু সংস্থিতি বিজ্ঞান (Topology)ৰ দীৰ্ঘদিনীয়া সমস্যা কিছুমান সমাধান কৰাত সহায় কৰে যিটো, কথা মই কেতিয়াও ভবা নাছিলো। সম্ভৱতঃ ই এই কথাৰে সূচনা কৰে যে আমি ভবাতকৈও বহু ধৰণৰ সংহতি আছে।

পাছলৈ বহুতৰ দৰে মই তেনেই ক্ষুদ্ৰ পৰিসৰৰ অনুসন্ধান কৰিলো য'ত স্থান কালো 'কোৱাণ্টাম' হৈ পৰে। আমি জনা তেনে কিছুমান বস্তুৰ সাদৃশ্য বিচাৰি আছো এই আশাত যে ক্ষুদ্ৰ পৰিসৰৰ ধাৰণাবোৰ উপলব্ধি কৰিব পাৰোঁ। কোনটো ঘটনা বা প্ৰক্ৰিয়া ক'ত হ'ব পাৰে তাৰ নিশ্চয়তা নাথাকিলেও বহু অভিজ্ঞতাৰ পাছত স্বাভাৱিক জ্ঞানৰ পৰাই সেই ধাৰণাবোৰে গঢ় লয়, যাৰ কোনো সংজ্ঞা দিব নোৱাৰি। সময় সম্পৰ্কে (যিটো মোৰ স্কুলীয়া দিনত গঢ় লোৱা নাছিল) ধাৰণাই মোক স্থানত বস্তু এটাৰ অৱস্থিতিক কল্পনা কৰাত সহায় কৰিলে। সময় সম্পৰ্কেও তেনে ধাৰণা কৰিব পাৰি। সময় সম্পৰ্কীয় ধাৰণাবোৰক স্বাভাৱিক জ্ঞান বা স্বজাত জ্ঞান বুলি ক'ব পাৰি। এনে জ্ঞান অভিজ্ঞতাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি উন্নত হয়।

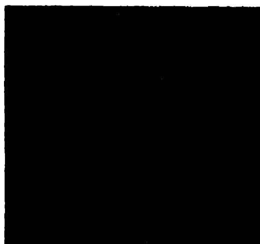
এনেধৰণৰ সকলো প্ৰচেষ্টাৰ মূল লক্ষ্য হ'ল— অতি সহজ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া। আজিকালি আমি 'তাপ কি?' বুলি সুধিলে নিৰ্দিষ্টকৈ আৰু স্পষ্টভাৱে উত্তৰ দিব পাৰো যে ই অণুৰ গতি। একে স্পষ্টতাৰে সম্ভৱতঃ "সময় কি?" বুলি সুধিলে তাৰো উত্তৰ দিব পাৰিম। কিন্তু ঠিক এতিয়াই দিব পৰা হোৱা নাই ইমান সহজভাৱে। যোৱা দশকৰ বিস্ময়কৰ গৱেষণাৰ ফলস্বৰূপে আমি বিজ্ঞানসন্মতভাৱে প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ জুকিয়াই দেখুৱাব পাৰোঁ।

আমি সন্মুখীন হোৱা প্ৰশ্নবোৰ এতিয়া গভীৰ হৈ গৈ আছে আৰু তাৰবাবে উচ্চ পৰ্যায়ৰ ভাববোধৰ দৰকাৰ হৈছে। মই এটা কথা ভাবি চিন্তিত হৈছোঁ যে জটিলতাৰ এনেকুৱা এটা স্তৰ আছে য'ত মানুহৰ মগজুৱে কাম কৰিব নোৱাৰে। ঠিক তিনিবছৰীয়া শিশু এটাক বীজগণিত শিকাবলৈ হ'লে শিশুৰ মগজে ঢুকি নোপোৱাৰ দৰে। অৱশ্যে আমি এতিয়াও সেই সীমাৰ পৰা বহুত আঁতৰত আছো।

তুমি এজন গণিতজ্ঞ হ'ব পাৰা

হেলেন. আৰ. কিন.

ষ্টেণ্ডফোৰ্ড লিনিয়াৰ এক্সিলিৰেটৰ চেণ্টাৰ, ইউ.এছ.এ.



মোৰ শিক্ষা ঃ

এনে এক সময়ত মই অষ্ট্ৰেলিয়াত ডাঙৰ হৈছিলো যেতিয়া কিশোৰী-ছোৱালীক কৰ্মজীৱন বাছি ল'বলৈ উৎসাহ দিয়া নহৈছিল। বিয়া-বাৰু কৰাই ঘৰ-সংসাৰ কৰাৰ আগতে হয়তো কেইবছৰমান কাম কৰিবলৈ দিয়া হৈছিল। মোৰ শিক্ষকসকলেই নহয়, পিতৃ-মাতৃয়েও মোৰ জীৱনৰ ধৰ্মও সেয়ে বুলিয়েই ভাবিছিল। মই নিজেও নিজকে সেই প্ৰশ্ন কৰা নাছিলো। সেই সময়ত মই মোৰ আজিৰ এই জীৱনক কল্পনাই কৰিব নোৱাৰিছিলো— যি জীৱনত বিজ্ঞানী হিচাপে পৃথিৱীৰ বিভিন্ন প্ৰান্তত থকা সহকৰ্মীসকলৰ লগত মই যোগাযোগ স্থাপন কৰিছো বা আন্তৰ্জাতিক যশ লাভ কৰিছো।

সৌভাগ্যক্ৰমে মোৰ পিতৃ-মাতৃয়ে মোৰ আগ্ৰহ আৰু কল্পনাক মূল্য দিছিল। মোৰ ভ্ৰাতৃসকলৰ পৰা তেওঁলোকে মোক পৃথক কৰি নেচাইছিল; তেওঁলোকৰ কলা-কৌশলৰ প্ৰতিভাক উৎসাহ দিয়াৰ দৰে মোকো দিছিল। অথচ মাতৃ আৰু স্ত্ৰী হিচাপে লগা দৰকাৰী কথাবোৰো মোক শিকাইছিল। দ্বিতীয় শ্ৰেণীত থাকোঁতেই মোক যিখন স্কুলত ভৰ্তি কৰা হৈছিল তাৰ বাবেও মই সৌভাগ্যৱতী আছিলো। বুনিয়াদী শিক্ষা প্ৰণালীত ব্যক্তিগত উদ্দেশ্য প্ৰণোদিত কৰি, বৌদ্ধিক বিকাশৰ বাবে সকলোকে অনুপ্ৰাণিত কৰিছিল। উচ্চ শ্ৰেণীত শিক্ষা আছিল সুসংগঠিত আৰু শৃঙ্খলিত; জন দিৱি (John Dewey)ৰ আদৰ্শৰে শিক্ষা প্ৰদান কৰা হৈছিল। এই স্কুলৰ শিক্ষয়িত্ৰীসকল আছিল আদৰ্শপৰায়ণ। আদৰ্শ শিক্ষয়িত্ৰীসকলৰ বেছিভাগেই অবিবাহিতা; শিক্ষাপ্ৰদানেই আছিল তেওঁলোকৰ কৰ্মজীৱন। মোৰ আগ্ৰহক তেওঁলোকে মূল্য দিছিল, সমৰ্থন জনাইছিল, আৰু মোৰ চিন্তাক জগাই তুলিছিল।

উচ্চ শ্ৰেণীত পঢ়ি থাকোঁতে এগৰাকী শিক্ষয়িত্ৰীয়ে মোক সাধাৰণতে আনে কৰা কামতকৈ বেলেগ এটা কৰাৰ বাবে অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল। তেওঁ কৈছিল, "হেলেন, তুমি গণিতজ্ঞ হ'ব পাৰা।" অলপ পৰৰ পাছতে ক'লে "তুমি কঠিন পৰিশ্ৰম কৰিব

নোখোজা এটা সমস্যা দিলে চিন্তা কৰি থাকা, কি উপায়েৰে তাক অন্য বুদ্ধিৰে সমাধান কৰিব পাৰি।" তেওঁ মোক আচলতে প্ৰশংসাই কৰিছিল নে গালিয়েই পাৰিছিল তেতিয়া মই ধৰিব পৰা নাছিলো। কিন্তু মই এই কথা ভাবিহে আচৰিত হ'লো যে কেৱল গণিতকে লৈ কৰ্মজীৱন বাছি ল'ব পাৰি।

মই স্বজ্ঞানে বিজ্ঞানকে মোৰ জীৱনৰ পাথেয় বুলি সিদ্ধান্ত কৰা নাছিলো। দশমমান শ্ৰেণীত পঢ়োঁতে কি কি বিষয় লৈ পঢ়িম তাক নিৰ্ধাৰণ কৰিব লগা হ'ল। মোৰ পঢ়াৰ বাছনিত বিজ্ঞানৰ প্ৰত্যাহ্বানমূলক কোনো স্তৰ অন্তৰ্ভুক্ত নোহোৱাত মোৰ শিক্ষকসকল আৰু পিতৃ-মাতৃয়ে জোৰ দিলে যে মই উচিত বাছনি কৰা নাই। তেওঁলোকে পৰামৰ্শ দিয়া মতে মই বিষয়সমূহ বাছি ল'লো। পাছৰ দুবছৰত বিষয়ৰ সংখ্যা কমিল কিন্তু পাঠ্যক্ৰমৰ গভীৰতা বাঢ়িল। বিজ্ঞান আৰু গণিতৰ সকলো বিষয়কে লৈ যিমান পাৰি বেছিসংখ্যক বিষয় মই বাছি ল'লো। তাৰ এনে এটা কাৰণ হ'ল সেইবোৰ বিষয়ত মই বেছ ভাল আছিলো; মোৰ দেউতা নিজে এজন ইঞ্জিনিয়াৰ হোৱা বাবে বিজ্ঞান বিষয়ৰ অধ্যয়নৰ প্ৰতি মোক তেওঁ উৎসাহ দিছিল।

যোল্ল বছৰ বয়সতে মই মেট্ৰিক পৰীক্ষা পাছ কৰি মেলবৰ্ণ বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। পিতৃ-মাতৃৰ পৰামৰ্শ অনুযায়ী মই বৃত্তিৰ বাবে বেলেগ বেলেগ সংস্থানলৈ দৰ্খাস্ত কৰিলো। ই এনে এক প্ৰথা যাৰ দ্বাৰা কোনো কোম্পানী বা চৰকাৰে ছাত্ৰক বিশ্ববিদ্যালয়ৰ শিক্ষাৰ বাবে সকলো দায়িত্ব লয়; বিনিময়ত ছাত্ৰই বৃত্তি দিয়া সংস্থাৰ অধীনত পাঁচবছৰ চাকৰি কৰিব লাগে। মই অষ্ট্ৰেলিয়ান ৱেদাৰ বুৰ'ৰ তেনে এক বৃত্তি গ্ৰহণ কৰিলো যাতে পাছত মই বতৰবিজ্ঞানী হ'ব পাৰোঁ।

১৯৫৯ কি ৬০ চনৰ গ্ৰীষ্মকালত সেই সংস্থাত কাম কৰাৰ অভিজ্ঞতাৰ কথা মোৰ স্পষ্টকৈ মনত আছে। তেতিয়াই অষ্ট্ৰেলিয়াৰ বতৰ বিজ্ঞান বিভাগত প্ৰথম উপগ্ৰহৰ দ্বাৰা ডাৱৰৰ পৰা তথ্য পোৱা গৈছিল। দক্ষিণ মেৰু আৰু উপকূলৰ মাজৰ শূন্য স্থানৰ পৰা বতৰৰ বতৰা পোৱা গৈছিল, মেলবৰ্ণৰ বতৰৰ সূচনা-সীমিত তথ্যকে সামৰি-সুতৰি সঠিকভাৱে নহ'লেও সম্ভাবনীয়তাৰে প্ৰকাশ কৰা হৈছিল। উপগ্ৰহৰ পৰা অহা তথ্য বতৰৰ বতৰা দিয়া মেপখনৰ বহুতো বিকাশ সাধিলে। আগতে তৈয়াৰ কৰা মেপ আৰু এতিয়াৰ তথ্যৰ মাজত বহুত পাৰ্থক্য চকুত পৰিল। আগৰ তাত্ত্বিক ভৱিষ্যতবাণীবোৰ মোৰ বাবে সন্দেহপূৰ্ণ হ'ল। সেইবোৰ আছিল প্ৰাক্ উপগ্ৰহৰ দিনৰ তথ্যৰ আধাৰত বিকাশ কৰা।

মোৰ দেউতাই অষ্ট্ৰেলিয়াৰ যিটো সৰু কম্পেনীত চাকৰি কৰিছিল তাৰ মূল কাৰ্যালয় আছিল মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰত। মই মেলবৰ্ণ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ দ্বিতীয় বাৰ্ষিকত পঢ়ি থাকোঁতে দেউতাক মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰলৈ বদলি কৰাৰ আমন্ত্ৰণ আহিল। তিনিবছৰৰ

কাৰণে তেওঁৰ গোটেই পৰিয়ালক তালৈ নিবৰ বাবে সুবিধা দিয়া হ'ল। আমি ইচ্ছা কৰিলে তাতোকৈও বেছি দিন থাকিব পাৰো বুলি জনোৱা হ'ল। আমি সকলোৱে একমত হ'লো যে তিনিবছৰ ধৰি মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰত থকাটো এটা বেলেগ অভিজ্ঞতা হ'ব। আচলতে আমি তাতোকৈও বেছিদিন তাত থাকিলো।

ৰেদাৰ বুৰ'ৰ বান্ধোনৰ পৰা মোক মুক্তি দিলে। সেই সময়ত আৰু সেই ঠাইত কোনেও ওঠৰ বছৰেই নোহোৱা যুৱতী এগৰাকীক তিনিবছৰ মাক-দেউতাকৰ পৰা আঁতৰত ৰাখি অকলে থাকি পঢ়া-শুনা কৰাৰ কথা ভাবিবই নোৱাৰি। মই আমেৰিকাৰ শিক্ষা-পদ্ধতিৰ কথা একোৱেই নাজানিছিলো। আমাৰ পৰিয়াল যি ঠাইত থাকিব তাৰ ওচৰৰে দুখন বিশ্ববিদ্যালয়লৈ মই নামভৰ্তিৰ কাৰণে আবেদন জনালো। ষ্টেনফোৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয় আৰু বাৰ্কলেত থকা কেলিফোৰ্ণিয়া বিশ্ববিদ্যালয়। মই অষ্ট্ৰেলিয়াত কৰা কামৰ প্ৰতি ষ্টেন্‌ফোৰ্ড বেছি সদয় হ'ল। সেয়েহে মই তাতে পঢ়া ঠিক কৰিলো। পদাৰ্থবিজ্ঞানকে মই প্ৰধান বিষয় হিচাপে বাছি ল'লো। মই ডেৰবছৰত সেই পাঠ্যক্ৰম শেষ কৰিব পাৰো। এইখিনিতে মোৰ কামৰ মূল্যাংকন কৰা পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ অধ্যাপক জেৰী পাইনক মোৰ আন্তৰিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিছোঁ। তেওঁ মোক নিজেই নিজৰ বিষয় বাছি ল'বলৈ ক'লে। গতিকে পদাৰ্থবিজ্ঞানকে মই বাছিবলৈ সমৰ্থ হ'লো। প্ৰাক স্নাতক পাঠ্যক্ৰম শেষ হোৱাৰ সময়ত মই সঁচাকৈয়ে পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়ি খুব ভাল পালো আৰু ষ্টেন্‌ফোৰ্ডৰ শিক্ষকসকলেও মোক স্নাতক স্কুললৈ যাবলৈ সাহস যোগালে। মই পি. এইছ. ডি.ৰ বাবে আবেদন কৰিলো যদিও এই ডিগ্ৰী ল'ব পাৰিম নে নোৱাৰিম সন্দেহ জন্মিল। এই পাঠ্যক্ৰম এই কাৰণেই মই ল'লো যে সেই বিশ্ববিদ্যালয়ত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰীৰ বাবে ছাত্ৰ নলৈছিল। মনে মনে মই স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লৈ উচ্চ মাধ্যমিক স্কুলৰ শিক্ষয়িত্ৰী হোৱাৰ কথা মনতে পাঙিলো। কেৱল পদাৰ্থ বিজ্ঞানেই কৰ্মজীৱনৰ বিষয় হিচাপে বাছি লোৱা সম্পৰ্কে মোৰ আত্মবিশ্বাস নাছিল। এবছৰ পঢ়াৰ পাছতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ উন্নত অধ্যয়নৰ প্ৰতি মোৰ ভীষণ আগ্ৰহ জন্মিল। মই পদাৰ্থবিজ্ঞানকে কৰ্মবিষয় হিচাপে বাছি লৈ বিশ্ববিদ্যালয়তে থাকি গ'লো।

বাকী জীৱনৰ এটি চমু আভাস ঃ

মই মোৰ লগৰ ছাত্ৰ এজনকে বিয়া কৰালো আৰু জাৰ্মেনীৰ হামবাৰ্গলৈ গৈ উচ্চ শক্তি পদাৰ্থবিজ্ঞান গৱেষণাগাৰৰ DESY পোষ্ট ডক্টৰেল বৃত্তিৰে জীৱন আৰম্ভ কৰিলো। তাৰ পাছত আমি বষ্টনলৈ আহিলো। তাত মোৰ স্বামীয়ে টাফ্‌টত শিক্ষকতা আৰম্ভ কৰিলে। মই শেষত হাভাৰ্ডৰ শৈক্ষিক-বিভাগত সোমালো। আমি তাত সাতবছৰ ধৰি থাকিলো; তাতে আমাৰ এহাল ল'ৰা ছোৱালীৰ জন্ম হ'ল, (গতিকে মই একে সময়তে পত্নী, মাতৃ আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানী হ'লো। আচলতে এই বছৰতে মই আইতাও হ'ম।) ১৯৭৬ চনত আমি কেলিফোৰ্ণিয়ালৈ আহিলো। মোৰ স্বামীয়ে সিদ্ধান্ত বিশ্লেষক

(Decision Analyst) হিচাপে নতুন কৰ্মজীৱন আৰম্ভ কৰিলে। ১৯৭৭ চনৰ পৰা মইও Stanford Linear Accelerator Centre (SLAC)-ত কাম কৰি আছো।

বিজ্ঞান জগতলৈ মোৰ মূল বৰঙণি ঃ

মই বিজ্ঞানলৈ কি বৰঙণি আগবঢ়াইছো— তাকে ক'বলৈ মোক কোৱা হৈছে। সেই কথা ক'বলৈ হ'লে মই প্ৰকৃতিৰ মৌলিক বল কেইটাৰ সম্পৰ্কে কিছু কথা ক'ব লাগিব। দৈনন্দিন জীৱনত আমি চাৰিটা বলৰ ক্ৰিয়া প্ৰতিক্ৰিয়াবোৰ জানো। মধ্যাকৰ্ষণ বল— যিটো তোমালোকে প্ৰতিদিনেই অনুভৱ কৰা। বৈদ্যুতিক আৰু চুম্বকীয় ক্ৰিয়া— যিটো সম্ভৱতঃ তোমালোকে বৈদ্যুতিক মটৰ আৰু চুম্বকৰ ক্ষেত্ৰত গম পাইছা— এই ক্ৰিয়াৰ বাবেই নিউক্লীয়াছৰ মাজত নিউট্ৰন-প্ৰটনবোৰ সোমাই থাকে। দুৰ্বল পৰমাণু এটা গঠন হ'বলৈ নিউক্লীয়াছৰ মাজত আৰু দুটা শক্তিয়ে ক্ৰিয়া কৰে। এটা হ'ল দৃঢ় বল যাৰ ফলত কোৱাৰ্কবোৰ বান্ধ খাই নিউট্ৰন আৰু প্ৰটন গঠন কৰে। এই দৃঢ়বলৰ বাবেই নিউক্লীয়েৰ বল হ'ল আন এটা প্ৰতিক্ৰিয়া যাৰ বাবে এটা ধৰণৰ কোৱাৰ্ক অন্য এক ধৰণলৈ পৰিৱৰ্তন হয়— তাৰ ফলত প্ৰটন এটা নিউট্ৰন হ'ব পাৰে। (বা তাৰ বিপৰীত ক্ৰিয়াটোও হ'ব পাৰে) লগতে খুব পাতল কণা নিউক্লীয়াছৰ পৰা নিৰ্গত হয়।

মোৰ বিখ্যাত গৱেষণা পত্ৰৰ প্ৰথমখন এনে এটা সময়ত প্ৰকাশ পাইছিল যেতিয়া কণা তত্ত্বই বিভিন্ন বলবোৰৰ দৃঢ়বল, দুৰ্বল বল, বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বলৰ একেধৰণৰ গাণিতিক ধৰ্ম আছে বুলি স্বীকৃতি দিছিল। ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল যে এই তিনিটা প্ৰতিক্ৰিয়া একেটা বা একত্ৰিত আন্তঃক্ৰিয়াৰ বিভিন্ন ৰূপ। এই ধাৰণাকে একত্ৰিত ক্ষেত্ৰতত্ত্ব বোলা হয়। যদিহে প্ৰতিক্ৰিয়াবোৰ একীকৃত, তেন্তে সিহঁতৰ শক্তি কিয় বেলেগ বেলেগ হয়? ষ্টিফেন্ ৱেইনবাৰ্গ, হাৱাৰ্ড জিয়ৰ্জি আৰু মই এইটো কিয় হ'ল তাৰ ঠাৱৰ কৰিলো।

আমি এই কথাটো নিৰ্ধাৰণ কৰিলো যে প্ৰতিক্ৰিয়াশীল কণাবোৰৰ শক্তিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি আন্তঃক্ৰিয়াৰ বল বেলেগ বেলেগ হয়। আমি এইটোও উলিয়ালো যে এটা অতি উচ্চ শক্তিৰ জোখ আছে য'ত প্ৰতিদিনে অনুভৱ কৰা বিভিন্ন বলৰ আনকি উচ্চ শক্তিসম্পন্ন ত্বাৰক যন্ত্ৰটোৰ ভিতৰতো সেই তিনিওটা বলৰ আন্তঃক্ৰিয়া একেই লাগিব। আমি এইটোও ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিলো যে এই বিভিন্ন আন্তঃক্ৰিয়া সম্পৰ্ক কৰা সমমিতি অৰ্থাৎ একত্ৰিত তত্ত্বৰ সমমিতি কেনেকৈ নিম্ন শক্তি পৰ্যায়ত বেলেগ বেলেগ বললৈ ভাঙি পৰে। আজিও কণা পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ সৰ্ব-একত্ৰিত তত্ত্বৰ ধাৰণাটোৰ গুৰুত্ব বৰ্তি আছে; তথাপিতো ইয়াৰ লগত জড়িত শক্তিৰ পৰ্যায় ইমান উচ্চ যে সেই তত্ত্বই নিৰ্ধাৰণ কৰা নতুন কণা বা প্ৰক্ৰিয়াৰ উৱাদিহ পাবলৈ টান।

মোৰ দ্বিতীয় তত্ত্বৰ বৰঙণিও ব্যাখ্যা বেছি জটিল আৰু তাৰ পৰীক্ষামূলক প্ৰমাণ কৰিবলৈ এতিয়াও বাকী। বৰ্তমানৰ বহু তত্ত্বৰ ইও এটা আৰু নিশ্চয় এই তত্ত্ব বাদ দিব

নোৱাৰি ৰবাৰ্ট পিচি আৰু মই ইয়াৰ সাঁথৰৰ উত্তৰ দিবলৈ চেষ্টা কৰি আছোঁ। দৃঢ় বলৰ এটা ধৰ্ম আছে; ইয়াক CP সমমিতি বোলে যিটো দুৰ্বল বলৰ ক্ষেত্ৰত নঘটে। এই ধৰ্মৰ যোগেদি ইয়াকে ক'ব পাৰি যে পদাৰ্থৰ বাবে যিবোৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নিয়মবোৰ আৰু প্ৰতিপদাৰ্থৰ বাবে হোৱা নিয়মবোৰ ঠিক দৰ্পণ বিম্বৰ (Mirror Image) দৰে। (প্ৰতিপদাৰ্থৰ অস্তিত্ব, গৱেষণাগাৰত নিৰীক্ষণ কৰিব পৰা গৈছে। পদাৰ্থৰ লগত প্ৰতিপদাৰ্থৰ ধৰ্ম একেই; কেৱল ই বিপৰীত আধানযুক্ত— প্ৰটনৰ প্ৰতিপদাৰ্থৰ ঋণাত্মক আধানযুক্ত আৰু প্ৰতি ইলেক্ট্ৰন যাক পজিট্ৰন বুলি কয় সেইবিলাক ধনাত্মক আধানযুক্ত। ৰহস্যপূৰ্ণ কথাটো হ'ল আমাৰ সাধাৰণ কণা পদাৰ্থৰ তত্ত্বত যদিহে পদাৰ্থ— প্ৰতিপদাৰ্থৰ দুৰ্বল শক্তিৰ বাবে 'দৰ্পণ বিম্ব' ধৰ্ম নাথাকে, তেন্তে সমমিতিৰ অভাৱে কম বেছি পৰিমাণে দৃঢ় শক্তিকো প্ৰভাৱ পেলাব।

সাধাৰণ তত্ত্বৰ সম্প্ৰসাৰণ কৰি আমি এক নতুন শ্ৰেণীৰ তত্ত্ব উলিয়ালো। ফলস্বৰূপে দেখা গ'ল যে এই তত্ত্ববিলাকে এক নতুনধৰণৰ কণাৰ অস্তিত্ব দেখুৱালে। এইবোৰ কণাই সাধাৰণ পদাৰ্থৰ লগত আন্তঃক্ৰিয়া প্ৰায় নকৰেই। এনে কণাবোৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড জুৰি থকা কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ (dark matter) উপাদান হোৱাৰ সম্ভাৱনা বেছি। এই কণাক এক্সিয়ন (axion) বোলে। ই কেৱল কৃষ্ণ পদাৰ্থই নহয় বেছ অদ্ভুত ধৰণৰ আচৰণো আছে। এতিয়া অতি সূক্ষ্ম আৰু জটিল পৰীক্ষা সম্পন্ন কৰিবলৈ লোৱা হৈছে যাতে আমাৰ হাতীপটিৰ ভিতৰত থকা কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ উপাদান এক্সিয়নসমূহ ধৰা পেলাব পৰা যায়। এতিয়ালৈকে ভালদৰে ইয়াৰ অস্তিত্ব পোৱা নাই যদিও তাৰ চেষ্টা অব্যাহত আছে।

পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা এই কণা হয়তো প্ৰত্যক্ষ কৰিব পৰা যাব; সেই কথা জানিবলৈ মই জীয়াই থাকিবও পাৰোঁ, নাথাকিবও পাৰোঁ। এনেধৰণৰ তাত্ত্বিক কামবোৰৰ প্ৰত্যাহ্বান ইমান বেছি যে সহজে পৰীক্ষাৰ প্ৰমাণ কৰাটো অতি কষ্টসাধ্য। মোৰ গৱেষণাৰ বেছিভাগ কামেই পৰীক্ষামূলক কামৰ ওচৰ চাপিছে। সেইবিলাক পৰীক্ষাই তত্ত্বক তন্নতন্নকৈ নিৰীক্ষণ কৰে; কিন্তু নতুন সাহসী ধাৰণা এটাৰ সমান স্বীকৃতি এই পৰীক্ষাবোৰে নাপায়। আনৰ চিন্তা-ভাবনাৰ ওপৰত এইবোৰ ধাৰণাই কিমান প্ৰভাৱ পেলাইছে তাৰ বিচাৰ কৰিহে মূল্যাংকন কৰা হয় আৰু বহুত দিনৰ পাছতহে প্ৰকৃতিয়ে কেনেকৈ কাম কৰে সেই সম্পৰ্কে কৰা ধাৰণাবোৰ শুদ্ধ নে অশুদ্ধ গম পোৱা যায়।

অন্তহীন অনুসন্ধানৰ আনন্দ

চিন্তামণি এন. আৰ. ৰাও

জৱাহৰলাল নেহৰু চেণ্টাৰ ফৰ এড্‌ভান্সড্

ছায়েণ্টিফিক ৰিছাৰ্চ, ইণ্ডিয়া



মই বৰ সৌভাগ্যৱান যে মোৰ পিতৃ-মাতৃ শিক্ষা-দীক্ষাৰ প্ৰতি আগ্ৰহী আছিল। তেওঁলোকৰ বাবে বিদ্যা আৰু বৃত্তিৰ মূল্য খুব বেছি। স্কুলতো আমাৰ কেইজনমান ভাল শিক্ষক আছিল। ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ পৰীক্ষাগাৰৰ প্ৰতি মোৰ আসক্তিও বেছি হ'ল। ৰঙ, ধোঁৱা, গোন্ধৰ বৈশিষ্ট্যই মোক আকৰ্ষণ কৰিছিল। স্কুলত থাকোতে ওচৰৰ ইণ্ডিয়া ইন্‌ষ্টিটিউট অৱ্ ছায়েন্সত গৱেষণা কৰি থকা লোকসকলক দেখিলে মই সমীহ কৰিছিলো। তেতিয়াই গৱেষণা কৰি নতুন বস্তু এটা বা ধাৰণা এটাৰ আৱিষ্কাৰৰ কথা ভাবি মই বিস্ময়াভিভূত হৈছিলো। মই এইটো ভাবিছিলো যে আগতে নজনা বস্তু এটা আৱিষ্কাৰ কৰাটো অতি আশ্চৰ্যকৰ। মই বিখ্যাত বিজ্ঞানীসকলৰ কথা শুনিছিলো; বিশেষ প্ৰতিভাৰ বাবে তেওঁলোকৰ ব্যক্তিত্বই এক আকৰ্ষণীয় পৰিৱেশৰ সৃষ্টি কৰে। চি. ভি. ৰমনৰ দৰে নোবেল বঁটা বিজয়ী বিজ্ঞানীক দেখি, তেওঁৰ ব্যক্তিত্বই স্কুলীয়া ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতেই মোৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলাইছিল। আনকি মোৰ যেতিয়া এঘাৰ বছৰ বয়স তেতিয়াই তেওঁ এদিন দুজন ছাত্ৰৰ স'তে মোক তেওঁৰ গৱেষণাগাৰটো দেখুৱাইছিল। মই তেওঁৰ গৱেষণাগাৰ চাই আচৰিত হৈ ভাবিছিলো— প্ৰকৃতি বা প্ৰাকৃতিক বস্তুৰ মাজত নিহিত প্ৰশ্নবোৰ তেওঁ আৰু কেনেকৈ উত্থাপন কৰিলে। মই ডিগ্ৰী শ্ৰেণীত থাকোঁতেই গৱেষণা কৰাৰ কথা মনতে পাঙিলো কিন্তু কোনো সুবিধা কৰিব নোৱাৰিলো। মই পঢ়া কলেজখনত গৱেষণা কৰাৰ সুবিধাও নাছিল। এজন শিক্ষকে এদিন মোক তেওঁৰ এখন গৱেষণাপত্ৰ দেখুৱালে আৰু কলে যে তেওঁৰ এম. এছ. চি. থেছিছখনৰ বিষয় বস্তুৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়েই সেই গৱেষণা পত্ৰ লিখিছিল। সেই কথা শুনি মই বৰ উৎসাহিত হ'লো। তেওঁ মোক এটা উপায় দি ক'লে যে তুমি এম. এছ. চি পঢ়িবলৈ এখন বিশ্ববিদ্যালয়লৈ যাবা য'ত গৱেষণা কৰাৰ সুবিধা আছে।

সোতৰ বছৰ বয়সতে মই স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো। তাৰ পিছত বিজ্ঞানত উচ্চ শিক্ষা লোৱাৰ কথা মই চিন্তা কৰিলো। সৌভাগ্যক্ৰমে মই বেনাৰস বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো, তাত গৱেষণা কৰাৰ সুবিধা আছিল আৰু স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰীত থেছিছৰ কাম কৰিবলগীয়া হৈছিল। যিজন অধ্যাপকৰ লগত এই কাম কৰিছিলো তেখেতেও মোক যথেষ্ট উৎসাহ দিছিল। সেই থেছিছৰ কামৰ ওপৰতে মই দুই এখন গৱেষণা পত্ৰও প্ৰকাশ কৰিছিলো। কিন্তু উল্লেখযোগ্য কথা হ'ল মই নিজে কৰা এটা কামৰ বিষয়ে সৰু টোকা এটা লিখি "ছায়েন্স" নামৰ আলোচনীলৈ পঠাইছিলো। সেই আলোচনীত মোৰ নিজা কামৰ ওপৰত লিখা চমু টোকাটো প্ৰকাশ পালে। সেই সময়তে মই লিনাছ পাউলিঙে লিখা এখন কিতাপ পঢ়িছিলো। কিতাপখন পঢ়ি মই ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ প্ৰতি বেছি আকৰ্ষিত হ'লো আৰু মৌলিক গুৰুত্ব থকা বিশেষ শাখাৰ গৱেষণা কৰিবলৈ মন মেলিলো। এই ইচ্ছাৰ বাবেই ১৯৫৪ চনত মই পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰী লোৱাৰ মানসেৰে আমেৰিকাৰ পুৰ্দু বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। পুৰ্দুত কেইবাজনো অধ্যাপকৰ লগত ভৌতিক ৰসায়ন বিজ্ঞানত কাম কৰিবলৈ কেইবাটাও বিষয়ৰ গৱেষণাৰ সুবিধা আছিল। মোৰ তত্ত্বাৱধায়ক অধ্যাপকজন আহিলেই। এই স্বাধীনতাই মোক কেইবাখনো গৱেষণা পত্ৰ প্ৰকাশ কৰাৰ সুবিধা দিলে। এই কৃতকাৰ্যতাই মোৰ মনত অনুপ্ৰেৰণা যোগালে। কেইবাজনো শিক্ষকে মোক সহায় কৰিছিল। আজৰি সময়ত কৰা গৱেষণাৰ মোৰ নিজা কামবোৰ চুটি টোকা হিচাপে প্ৰকাশ কৰিবলৈ নোবেল বঁটা বিজয়ী অধ্যাপক এইছ. চি. ব্ৰাউনে মোক সদায়ে উৎসাহিত কৰিছিল। ব্ৰাউনে স্নাতক পাঠ্যক্ৰমৰ পাঠদানো কৰিছিল। তেওঁ অতি নিষ্ঠাবান বিজ্ঞানী। ৯৩ বছৰ বয়সতো এতিয়া তেওঁ গৱেষণা পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিয়েই আছে।

মোৰ জীৱনত বহুকেইজন মহান ব্যক্তিয়ে শিক্ষায়তনিক জীৱন-গঢ়াত অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল। মই তেওঁলোকৰ ওচৰত চিৰঋণী। ছলিড ষ্টেট ফিজিক্সৰ মহাৰথী হিচাপে পৰিচিত কেমব্ৰীজৰ নেভিল মট আছিল তেওঁলোকৰ মাজেৰে এজন। ৯১ বছৰ বয়সত মৃত্যু হোৱা নেভিল মট শেষ বয়সলৈকে গৱেষণাৰ লগত সক্ৰিয়ভাৱে জড়িত আছিল। এজন এতি শ্ৰেষ্ঠ পৰীক্ষাবিদ্ সৰু কালৰে পৰা মোৰ বিজ্ঞান জগতৰ নায়ক আছিল। তেওঁ অকলেই ৪৫০খন গৱেষণাপত্ৰ প্ৰকাশ কৰিছিল। অথচ তেওঁ কোনো দিনেই প্ৰশাসনিক অথবা প্ৰভাৱশালী স্থানৰ প্ৰতি আগ্ৰহী নাছিল। কুৰি শতিকাত হোৱা হ'লে তেওঁ অন্ততঃ পাঁচবাৰ নোবেল বঁটা পালেহেঁতেন। ফাৰাডেই এনেদৰে কৈছিল— বিজ্ঞান মানে "কাম কৰা, শেষ কৰা আৰু প্ৰকাশ কৰা।" কেৱল ভাল বিষয় বা সমস্যা এটা বাছি ললেই নহ'ব, তাৰ সমাধানৰ পথবোৰ উলিয়াব লাগিব যাতে ই প্ৰকাশৰ যোগ্য হয়; সেয়ে হ'ল বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান।

বহুবছৰ ধৰি বিজ্ঞানৰ অনুসন্ধান কৰাই হ'ল মোৰ জীৱনৰ মুখ্য উদ্দেশ্য। বিজ্ঞান সাধনাৰ উচ্চ জখলাত আৰোহণ কৰাৰ প্ৰচেষ্টা আৰু বিজ্ঞানৰ প্ৰতি থকা আগ্ৰহে মোক জীৱনৰ অৰ্থ প্ৰদান কৰিছে। বিজ্ঞানৰ গৱেষণাত নতুনৰ সন্ধান পোৱাৰ সমান সুখ অন্য একোৱেই মোক দিব নোৱাৰে। য'তেই নাথাকোঁ, যিহকেই নকৰো মই কেৱল গৱেষণাৰ কথাই ভাবি থাকো; ভিতৰি ভিতৰি জ্বলি থকা এই ভাবনাই মোৰ অস্তিত্ব যেন বজাই ৰাখে। গৱেষণাত সিদ্ধি লাভ কৰা অভিজ্ঞতা ঠিক আল্‌পাইন পৰ্বতত স্কী কৰাৰ দৰেই ৰোমাঞ্চকৰ; কেৱল মাত্ৰ প্ৰত্যক্ষভাৱে অভিজ্ঞ সকলেহে ইয়াক উপলব্ধি কৰিব পাৰে।

মই মোৰ ছাত্ৰসকলৰ পৰাও যথেষ্ট উপকৃত হৈছো। তেওঁলোকে সোধা বহুতো প্ৰশ্নৰ পৰাই মোৰ নতুন নতুন অনুসন্ধান হৈছিল। তাৰে এটা প্ৰশ্ন আছিল "কিমান পৰমাণুৱে এটা ধাতুৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে?" উপযুক্ত পৰীক্ষাৰ দ্বাৰাই প্ৰমাণ কৰি সেই উত্তৰটো দিবলৈ মোৰ কেইবাবছৰো প্ৰয়োজন হৈছিল। যুৱ-ছাত্ৰসকলৰ লগত কাম কৰি মই বৰ আনন্দ লাভ কৰো। তেওঁলোকৰ লগত কাম কৰি থাকিলে মোৰ নিজকেও ডেকাবয়সীয়া যেন লাগে।

মোৰ পিতৃ-মাতৃৰ পৰা পোৱা উৎসাহ, শিক্ষকসকলৰ দৰকাৰী উপদেশ, বিখ্যাত বিজ্ঞানীসকলৰ লগত কৰা আদান প্ৰদানে মোক বিজ্ঞানী হোৱাত সহায় কৰিছিল যদিও খুব বাল্যকালতে বিজ্ঞানৰ নায়কসকলৰ আদৰ্শ আৰু অতি কম বয়সতে মহান বিজ্ঞানীসকলৰ লগত কাম কৰা অভিজ্ঞতাই মোক জ্ঞান-বিজ্ঞানৰ অনুসন্ধানত ব্ৰতী হোৱাত প্ৰেৰণা যোগাইছিল। যৌৱন কালতে কেইটামান নতুন ধাৰণাৰ প্ৰচেষ্টাত মগ্ন হোৱাৰ যি স্বাধীনতা সেই ধাৰণাৰ বশৱৰ্তী হৈ যি গৱেষণাৰ ফল মই প্ৰবন্ধ আকাৰত প্ৰকাশ কৰিছিলো, এই সকলো লগলাগি দিনে দিনে মোৰ বিজ্ঞান-গৱেষণাৰ তৃষ্ণা বাঢ়ি গৈছিল। বিজ্ঞান কৰ্মৰ স্বাস্থ্যৱান ভাইৰাছৰ দ্বাৰা আক্ৰান্ত হৈ মোৰ গৱেষণাৰ ফল প্ৰকাশ কৰাৰ হেপাহঁ বাঢ়ি গ'ল আৰু এই বেমাৰে মোৰ লগ নেৰা হ'ল।

ব্যৱসায়-বাণিজ্য, বেংক কৰ্ম বা শিল্প উদ্যোগত প্ৰতিষ্ঠিত বহু লোকৰ ক্ষেত্ৰত দেখিছো যে তেওঁলোকে বিচৰাধৰণে সুখ-সন্তুষ্টি লাভ কৰিব পৰা নাই। তেওঁলোকে এনেধৰণৰ কথা কয় যে ইচ্ছামতে বা বিচৰাধৰণে কৰ্মফল লাভ কৰিব নোৱাৰি। বিশেষকৈ যিসকল বিজ্ঞানীয়ে গৱেষণা ক্ষেত্ৰ এৰি তেনেধৰণৰ পৰিচালক বা প্ৰশাসক হ'বলৈ গৈছে সেইবিলাকৰ ক্ষেত্ৰত ই শতকৰা নৱৈ ভাগেই খাটে। তেওঁলোকে মাজে সময়ে যেন এটা অপৰাধবোধত ভোগে যদিও দেখাত নিজৰ দম্ভ বজাই ৰাখে। মই ধন্য যে মোৰ কোনো আক্ষেপ নাই। মোৰ জীৱনটোত মই সন্তোষ লাভ কৰিছো; একোৰে বিনিময়ত মই এই জীৱনৰ পথ সলনি নকৰিলোহেঁতেন। মই যিহকে কৰিবলৈ বিচাৰিছো তাকে খুব সুন্দৰভাৱে সমাপন কৰিছোঁ। বিজ্ঞানে যিদৰে সকলোদিশতে

মোক সুখ শান্তি দিছে অন্য এটা জীৱন কটালে সেইখনি পাম বুলি মই কেতিয়াও বিশ্বাস নকৰো।

বিজ্ঞান সম্পৰ্কে অন্য এটা আশ্চৰ্যজনক কথা হ'ল যে অনুসন্ধানৰ কোনো পৰিধি নাই। সেইবাবেই এক অসীম উচ্চ জখলাত বগাই যোৱাৰ সুবিধা থাকে সেয়ে বাবেই বিজ্ঞান মোৰ বাবে আকৰ্ষণীয়৷ একো একোটা ধাৰণাৰ পৰা বিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ কেনেদৰে বিকাশ ঘটে সেই কথা ভাবি মোৰ আচৰিত লাগে, যেন "গুটিৰ পৰা গজি উঠা এজোপা বৃহৎ ওক গছ।" এটা সৰু ৰেণুৰ পৰা গুটি হয়। গুটিটোৰ পৰা ওক গছজোপা গজি উঠে, লহপহকৈ ব ঢ়ে। ওক গছজোপা লাহে লাহে এখন হাবিৰ সৃষ্টি কৰে। প্ৰথমে আমি এখন সৰু দেশৰ সীমা দেখো। দেশখন সম্প্ৰসাৰিত হয়, নতুন নতুন দেশ আৰু মহাদেশৰ সন্ধানত আমি নামি পৰো, বিজ্ঞানীয়ে সৃষ্টি কৰে, আৱিষ্কাৰ কৰে। প্ৰতিজন বিজ্ঞানীৰে বেছিভাগ সময় হয়তো "আৱিষ্কাৰৰ ৰেণু"ৰ সন্ধানতে কটোৱা হয়। যিসকলে এই ৰেণুৰপৰা এখন সাম্ৰাজ্য প্ৰতিষ্ঠা কৰিব পাৰে সেই সকলেই আটাইতকৈ সুখী। সৌভাগ্যক্ৰমে এইটো ঘটে কেতিয়াবা। তাকে হ'বলৈ এক প্ৰস্তুতিপূৰ্ণ মনৰ দৰকাৰ। মই অনুভৱ কৰো যে সেই গুটিৰ ৰেণুৰ অনুসন্ধানতে বিশেষকৈ যুৱ প্ৰজন্মৰ সহযোগত সাম্ৰাজ্য গঠনৰ প্ৰচেষ্টাৰ বাবেই মই সুখী।

বিজ্ঞান এক অন্তহীন সন্ধান

মাৰ্টিন ৰীজ
কেম্ব্ৰীজ বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ. কে.



বিজ্ঞানৰ প্ৰতিটো শাখাই কেতিয়াবা স্থবিৰ হৈ যায়; কেতিয়াবা আগুৱাই যায়। ১৯৬০ চনত মই ছাত্ৰ হৈ থাকোতে "কৃষ্ণ গহ্বৰ" আছিল এটা নতুন ধাৰণা আৰু আমি এই সন্ধান পাইছিলো যে আমাৰ গোটেই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন "বিগ বেং" ঘটনাৰ পৰাই আৰম্ভ হৈছিল।

"ব্ৰহ্মাণ্ড তত্ত্ব" আৰম্ভ কৰাসকলৰ বাবে সেই সময় আছিল সোণালী সময়। যেতিয়া নতুন কিবা এটাৰ আৱিষ্কাৰ হয় তেতিয়া সেইক্ষেত্ৰত অভিজ্ঞ নোহোৱাসকলৰ কৃতিত্বও নাই কিয় যেন লাগে। দেখা গ'ল ত্ৰিশ বছৰ ধৰি হোৱা গৱেষণাই বহু উচ্চতালৈ উধাই গ'ল।

মই নিজে বহি বহি কাম কৰা এজন তত্ত্ববিদ্; আৱিষ্কৃত হোৱা কথাবোৰ বুজিবলৈহে যত্ন কৰো। কিন্তু আচল কৃতিত্ব মোৰ দৰে মানুহক দিয়াতকৈ যিসকলে মাটিত আৰু মহাকাশত নক্সা আঁকি সুন্দৰ যন্ত্ৰপাতি নিৰ্মাণ কৰিছে সেই সকলেহে দিয়া উচিত।

বেছিভাগ মানুহেই "হাবোল মহাকাশ দূৰবীক্ষণৰ কথা শুনিছে; কিন্তু আমি মাটিত থকা প্ৰকাণ্ড দূৰবীক্ষণৰ পৰাহে বহু কথা শিকিছো। ইয়াৰ ভিতৰত উত্তম হ'ল ইউৰোপীয়ান ছাউদাৰ্ন অব্‌জাৰভেটৰীৰ Very Large Telescope (VLT)। এই প্ৰকাণ্ড দূৰবীক্ষণটো আছে পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ শুকান আৰু ফটফটীয়া বায়ুমণ্ডলৰ চিলিৰ পৰ্বতৰ ওপৰত। দূৰবীক্ষণটোৰ মুঠ চাৰিখন দাপোণ আছে; প্ৰতিখনেই আঠমিটাৰ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ।

ডাঙৰ দূৰবীক্ষণবোৰ 'টাইম মেচিন'ৰ দৰে। এইবোৰে অসীম দূৰত্বৰ হাতীপটিবোৰ য'ৰ পৰা পোহৰ আমাৰ পৃথিৱীলৈ আহোঁতে কোটি কোটি বছৰৰ প্ৰয়োজন হৈছে সেইবোৰক ধৰা পেলায়।

সুদূৰ অতীতত যেনে আছিল তেনে অৱস্থাতহে আমি হাতীপটিবোৰ দেখা পাওঁ। ক্ৰমবিকাশৰ আদি অৱস্থাত সিহঁত কেৱল বিশুদ্ধ হাইড্ৰজেন গেছেৰে গঠিত আছিল।

নভোবিদ সকলৰ ভূ-বিদ্‌সকলতকৈ সুবিধা আছে— যদিহে ভূ-বিদসকলে পৃথিৱীৰ অতীত অৱস্থাৰ কথা জানিব খোজে। জীৱাশ্ম পৰীক্ষা কৰি অতীত অনুসন্ধান কৰাতকৈ নভোবিদসকলে ব্ৰহ্মাণ্ডৰ ইতিহাস সহজে উন্মোচন কৰিব পাৰে।

যদি মোক মাথোন এটা বাক্যত মোৰ গৱেষণা লক্ষ্য ক'বলৈ দিয়া হয়— তেন্তে মই কম যে প্ৰথম সৰল অৱস্থাৰ পৰা ক্ৰমবিকাশ ঘটি আমাৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন কেনেকৈ আজিৰ অৱস্থা পাইছেহি সেই কথা জনা। প্ৰতিটো হাতীপটিতে কোটি কোটি তৰাৰ সমষ্টিৰে বহুকোটি হাতীপটিৰ বিষয়ে উপলব্ধি কৰা, বুজা।

অৰ্বুদ কোটি তৰাৰ মাজত সূৰ্যৰ দৰে তৰা এটা চাৰিওফালে ঘূৰি থকা আমাৰ এই পৃথিৱীখনত নিশ্চয় অদ্ভুতধৰণৰ এনে ঘটনা ঘটিছিল যি ঘটনা অজৈৱ পৃথিৱী খনতকৈও বিস্ময়কৰ, য'ত গ্ৰহটোৰ পৰিবেশত এনে এক জৈৱপৰিবেশ গঢ়ি উঠিছিল আৰু আমাৰ দৰে জীৱবোৰৰ অস্তিত্ব সম্ভৱ হ'ল। আমাক গঢ়ি তোলা অণু-পৰমাণুবোৰেৰে সেই পৰমাণুবোৰৰ উৎস সম্পৰ্কে জনাটোও অন্য এটা উদ্দেশ্য।

এই কথা ভাবিও আচৰিত হওঁ যে কিজানি ক'ৰবাত এনেধৰণৰ ঘটনা ঘটিছে। বহুত ঠাইত কিজানি জীৱ-জগতৰ অস্তিত্ব আছে। নে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত পৃথিৱীতেই একমাত্ৰ জীৱৰ বাসস্থান সম্ভৱ হৈছে।

আমাৰ নিজৰ সৌৰজগতত উন্নত জীৱ থকাৰ সম্ভাৱনা নাই। কিন্তু অহা দশকত আমি গম পাম মংগল গ্ৰহত 'গুবৰুৱা' জাতীয় পতংগ আছেনেকি। মহাকাশ সন্ধানীয়ে 'বৃহস্পতি'ৰ উপগ্ৰহ ইউৰোপৰ শীতল সমুদ্ৰত অদ্ভুত ধৰণৰ জীৱ বা পোকৰ সন্ধান পাব পাৰে।

আমাৰ সূৰ্যটো বহুকোটি তৰাৰ মাজৰ এটা। কিন্তু দহবছৰৰ আগতেও আমি জনা নাছিলো যে অন্য কোনোবা তৰাৰ চাৰিওফালে ঘূৰি থকা গ্ৰহ আছে নে নাই। আমি এতিয়া জানো যে আমাৰ দৰে গ্ৰহে আৱৰি থকা সৌৰজগত অন্য তাৰকাৰাজ্যতো আছে।

মই বাজী মাৰি ক'ব খোজোঁ যে আমাৰ নিজৰ হাতীপটিতে পৃথিৱীৰ দৰে গ্ৰহ নিশ্চয় অজস্ৰ আছে। অৱশ্যে মই নিশ্চিত নহওঁ যে আমাৰ দৰে প্ৰাণী তাত বাস কৰিব পাৰে। প্ৰাণীৰ উৎপত্তিৰ সম্ভাৱনাৰ বিষয়েও ক'ব নোৱাৰোঁ। কিন্তু আমি এতিয়া খুব ভালকৈ বুজি পাওঁ কেনেকৈ আমাৰ পৃথিৱীখন গঠন হ'ল আৰু এই বহল ব্ৰহ্মাণ্ডৰ মাজত ইয়াৰ স্থিতি ক'ত! আমাৰ যেতিয়া মাত্ৰ এখন সৌৰজগতৰ উদাহৰণহে আছিল তেতিয়া ইয়াক উপলব্ধি কৰাটো কঠিন, যেন মাত্ৰ এটা এন্দুৰৰ পৰাহে জৈৱবিকাশৰ বিশ্লেষণৰ চেষ্টা কৰা।

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ যিকোনো বিষয়ে জানো বুলি দাবী কৰা বৰ কঠিন। বাস্তৱিকতে ই তেনে নহয়। কোনো এটা বস্তু কিমান জটিল তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিহে তাক বুজাটো কঠিন হৈ পৰে, তাৰ বিশালতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

এটা তৰা এটা পতংগতকৈ বহুত সৰল। তৰাৰ মাজত কোনো জটিল ৰসায়ন নাই। তৰাবোৰ ইমানেই উচ্চ উষ্ণতাসম্পন্ন যে সকলো ভাঙি সৰল পৰমাণুলৈ পৰিণত হয়। আনহাতে অতি ক্ষুদ্ৰ জৈৱ পদাৰ্থৰ স্তৰে স্তৰে সূক্ষ্ম আৰু জটিল গঠনেৰে ভৰা। প্ৰাণীবিদ্যা কিছুক্ষেত্ৰত জ্যোতিৰ্বিদ্যাতকৈ অধিক জটিল।

আমিবোৰ পৰমাণু আৰু তৰাৰ ঠিক মাজতে পৰো। আমাৰ প্ৰত্যেকৰে ভিতৰত যিমান পৰমাণু আছে সিমান সংখ্যক আমাৰ নিচিনা প্ৰাণী লগ লাগি একোটা তৰা হ'ব। তৰাৰ অস্তিত্বৰ বাবে আমি ঋণী, কিয়নো পৰমাণুবোৰ তাৰ পৰাই উৎপন্ন হৈছিল।

ঠিক হাইড্ৰজেন বোমাত ঘটাৰ দৰে নিয়ন্ত্ৰিত নিউক্লীয়েৰ সংযোজন প্ৰক্ৰিয়াৰে তৰাবোৰে পোহৰ দি থাকে। এই প্ৰক্ৰিয়াৰে অতি সৰল হাইড্ৰজেন এটা কাৰ্বন, অক্সিজেন, বা অন্যান পৰমাণুবোৰ যিবোৰ আমাক গঠন কৰিছে সেইবোৰলৈ পৰিৱৰ্তন হয়। যেতিয়া তৰাবোৰৰ জীৱন শেষ হৈ অধি-নৱতাৰকালৈ (Supernova) ৰূপান্তৰ হয়, তেতিয়া তাৰ ধ্বংসাৱশেষবোৰ মহাকাশত ঘূৰি ফুৰে আৰু শীতলীকৰণ প্ৰক্ৰিয়াৰে নতুন তৰা আৰু গ্ৰহৰ সৃষ্টি হয়।

তুমি যদি বৰ ৰোমাণ্টিক নোহোৱা, তেন্তে এনেকৈ ক'ব পাৰা যে তৰাক উজলাই তোলা ইন্ধনৰ ছাইৰ পৰাই আমাৰ সৃষ্টি।

প্ৰায় সকলোৱেই মহানাদ (Big bony) ধাৰণালৈ বৰগুণি যোগাইছে। এই ধাৰণামতে প্ৰত্যেকেই এটা উত্তপ্ত-ঘন অৱস্থাৰ পৰাই আৰম্ভ হৈছিল। মহানাদৰ পিছৰ মুহূৰ্তকেইটাৰ অৱস্থা কেনে আছিল সেইবিষয়ে আমি সকলোৱেই সুনিশ্চিত। সেই অৱস্থাৰ উষ্ণতা আছিল শত কোটি ডিগ্ৰী। কিন্তু তাতোকৈ আগৰ মুহূৰ্তত কি হৈছিল? ঠিক এক ছেকেণ্ডৰ এটা সৰু ভগ্নাংশত! হয়তো আৰু বেছি উষ্ণ আৰু ঘনত্বৰ?

তাৰ পাতনি মেলিবলৈ হ'লে আমাক সময় আৰু স্থানৰ ধাৰণাৰ আৱশ্যক হ'ব। এটা নতুন ধাৰণা যি সকলো প্ৰাকৃতিক বল আৰু মহাকৰ্ষণ লগতে কোৱাণ্টাম জগতখনো সামৰি লয়।

সম্ভৱতঃ স্থানৰ ত্ৰিমাত্ৰিক ধাৰণা আৰু সময় পাৰ হৈ গৈ থকাটো এক পাৰ্থিৱ ধাৰণা। আমি তিনিটা মাত্ৰাৰ কথাৰ প্ৰতি সচেতন হোৱাতকৈ বিশ্বজগতৰ দহটা ধাৰণাৰ উপলব্ধি কৰিব লাগিব।

ধৰ্ম আৰু দৰ্শনত এইবিলাক কথাৰ প্ৰভাৱ কি সেই প্ৰশ্ন মোক প্ৰায়ে সোধা হয়। মোৰ উত্তৰবোৰ নিশ্চয় বৰ নীৰস যেন অনুমান হয়। মই নাভাবো যে ছাৰ আইজাক নিউটনৰ দিনৰ পৰা অৰ্থাৎ তিনিশ বছৰৰ আগতে এই বিষয়বিলাকৰ যি সম্পৰ্ক এতিয়া সেই সম্পৰ্ক পৃথক হৈছে।

নিউটনে নভোমণ্ডলৰ বহু বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কৰিছিল— উদাহৰণ স্বৰূপে কিয় গ্ৰহবিলাকে এক বিশেষ কক্ষপথত সূৰ্যৰ চাৰিওফালে ঘূৰে। কিন্তু সৌৰজগতখন ইয়াৰ গ্ৰহ, নক্ষত্ৰ, ধূমকেতু আদিক লৈ কেনেকৈ সৃষ্টি হ'ল— সেই কথা ব্যাখ্যা কৰিব পৰা নাছিল।

আমি এতিয়া এনেকৈ বুজোঁ— "ঘূৰি থকা ধূলিৰ কাঁহী এখনৰ পৰা গ্ৰহবোৰৰ গঠন হৈ নতুনকৈ সৃষ্টি হোৱা নক্ষত্ৰটোৰ চাৰিওফালে ঘূৰিবলৈ ধৰিলে। আমি হাতীপটিবোৰ গঠন হোৱাৰ আগত আনকি মহানাদৰ প্ৰথম ছেকেণ্ডকেইটাত কি হৈছিল সেই কথাৰো সূত্ৰ ধৰিব পাৰো। কিছুমান অৱস্থাত আমি এতিয়াও কওঁ ঘটনাবোৰ

যেনেকুৱা আছিল তেনেকুৱা হোৱাৰ কাৰণেই এতিয়াৰ ঘটনাবোৰো এনেকৈ ঘটি আছে।”

আৰু বিজ্ঞানে কেতিয়াও ক'ব নোৱাৰে এই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন কিয় উৎপত্তি হ'ল, আমাৰ জগতখনত আমাৰ সমীকৰণবোৰলৈ কোনে জীৱন আনিলে। নিউটনৰ দৰে আমিও এখন বেৰৰ সন্মুখীন হওঁ।

নভোবিদসকলে নানাধৰণে ইয়াৰ উত্তৰ দিবলৈ যত্ন কৰিছে— কিছুমানে ধৰ্মত বিশ্বাস কৰে— কিছুমানে নকৰে। সেই ১৭ শতিকাৰ দৰেই।

ব্ৰহ্মাণ্ডবিদসকলে এটা কথা অৱশ্যে শিকিছে, মই ভাবো সেই কথাই আমি আমাক কেনেকৈ চাওঁ তাৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলায়। আনকি প্ৰকৃতিৰ বুকুত মানুহৰ স্থান কি? আৰু ভৱিষ্যৎটো যে অতীতকৈ বেছি দীঘলীয়া এইবোৰ কথা অনুভৱ কৰায়।

আমাৰ জৈৱমণ্ডলটোৰ বিকাশ হ'বলৈ চাৰে-চাৰিশ কৌটি বছৰ লাগিল। কিন্তু সূৰ্যটোৰ ইন্ধন শেষ হ'বলৈ আৰু পাঁচশ কোটি বছৰ লাগিব। এতিয়ালৈকে ই অৰ্ধজীৱনতকৈও কম সময় কটাইছে। হয়তো গোটেই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন চিৰদিন প্ৰসাৰিত হৈ গৈ থাকিব। এই ঘটনাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত মানুহ হয়তো বিকাশৰ চৰম অৱস্থাৰ পৰা এতিয়াও বহুদূৰত। হয়তো সেই অৱস্থাৰ আৰম্ভণিত আমি ভৰি দিছো।

যিকোনো বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত এইটো খাটে যে ই এটা অনন্ত অনুসন্ধান। অনুসন্ধানত অগ্ৰসৰ হৈ গৈ থাকিলে নতুন নতুন প্ৰশ্নৰো অৱতাৰণা হয়।

নতুন শতিকাত আমাৰ জ্ঞানৰ প্ৰসাৰতা বাঢ়ি গৈ থাকিব। কিন্তু কিছুমান বাস্তৱ ঘটনা সদায় মানুহৰ মগজুৱে ঢুকি পোৱা সীমাৰ বাহিৰত পৰি ৰ'ব। সেইবিলাক ৰহস্য হৈয়েই ৰ'ব; হয়তো কৃত্ৰিমেই হওক বা প্ৰাকৃতিকেই হওক তাৰ অনুসন্ধানৰ বাবে বেছি বুদ্ধিমান আৰু শক্তিশালী ভাবনাৰ দৰকাৰ হ'ব।

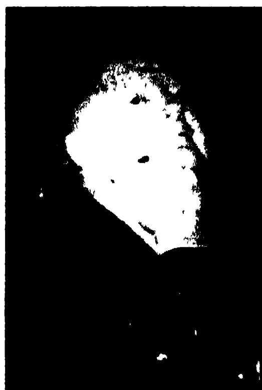
কিন্তু এই কথাই মোক আচৰিত কৰে যে আমি বহু উন্নতিৰ পদক্ষেপ ল'লো; প্ৰকৃতিৰ বিবিধ প্ৰণালী আমি উদ্ভাৱন কৰিলো আৰু ব্ৰহ্মাণ্ডৰ বাসস্থান সম্পৰ্কেও আমাৰ হয়তো বোধ শক্তিৰ জাগৰণ হ'ব।

কেই শতিকামান আগতে কেইজমান নৌবিদ্ বিশাৰদে আমাৰ পৃথিৱীৰ আকাৰ, আকৃতি লগতে বিভিন্ন মহাদেশৰ এটা মোটামুটি ধাৰণা নিৰ্ণয় কৰিলে। আমি এতিয়া গোটেই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কে ধাৰণা কৰিব খুজিছোঁ আৰু এইবোৰনো কিহেৰে গঠিত তাকেই শিকি আছোঁ। আগতকৈ এতিয়া বহুত বেছি তথ্য উদঘাটন হ'ল। তাৰোপৰি তথ্যবোৰ হাতৰ মুঠিত। কম্পিউটাৰ প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত যিকোনো ঠাইত এই তথ্য উদ্ধাৰ কৰিব পাৰি।

এই সময় যুৱ-প্ৰজন্মই বৈজ্ঞানিক কৰ্মজীৱন বাছি লোৱাৰ উৎকৃষ্ট সময়। আনকি এজন মধ্যবয়সীয়া বিজ্ঞানীৰ বাবেও এই সময় সুগম।

আমি আমাৰ ভাৱমূৰ্তি সুন্দৰকৈ গঢ়িব লাগে

টুলিঅ'. ই. ৰেজ্জি
ইন্‌ষ্টিটিউট ফৰ ছায়েণ্টিফিক ইটাৰচেঞ্জ,
টুৰিন, ইটালী



বিজ্ঞানৰ ছবিবোৰ ম্লান হৈ পৰিছে। সৰ্বসাধাৰণৰ একাংশই বিজ্ঞানীসকলক বিশ্বাসত নোলোৱা হৈছে আৰু তেওঁলোকে ভাবে যে আমি সকলো ফ্ৰেংকেষ্টাইন হৈ পৰিছো। এনে দুঃখজনক অৱস্থাৰ পৰা আমি নিজকে ত্ৰাণকৰ্তা হিচাপে উদ্ধাৰ কৰিব লাগিব। তাতোকৈও ডাঙৰ কথা তেনেধৰণৰ ত্যক্ত সমালোচক আমাৰ বিজ্ঞানীসকলৰ মাজৰে কিছুমান। ফ্ৰয়ড থকা হ'লে নিশ্চয় ইয়াৰ মনস্তাত্বিক বিশ্লেষণ কৰিলেহেঁতেন।

বিজ্ঞানৰ ভাৱমূৰ্তিৰ বিষয়ে হোৱা এখন ঘূৰণীয়া মেজমেলত মোকো এজন সদস্য হিচাপে নিমন্ত্ৰণ কৰা হৈছিল। শ্ৰোতাসকল প্ৰধানকৈ আছিল হাইস্কুলৰ শিক্ষক। মই উত্তপ্ত কেইটামান বিষয় যেনে পৰিবেশ, নিউক্লীয়েৰ শক্তি, ইলেক্ট্ৰস্মগ, মানৱ জেনম (এই বিষয়টো তেতিয়ালৈকে পৰীক্ষামূলক অৱস্থাত আছিল) আদি বিষয়ে বক্তৃতা দিছিলো।

ইটালীৰ প্ৰায় সকলো নিউক্লীয়েৰ পাৱাৰ প্লেণ্ট বন্ধ কৰা হৈছে নতুবা উঠাই পেলোৱা হৈছে; আৰু একো কাম নকৰা কিছুমান লোকক আমি দৰ্মহা দি আছো। এই প্লেণ্টবোৰৰ সলনি জীৱাশ্ম ইন্ধন যেনে কয়লা, তেল আৰু প্ৰাকৃতিক গেছৰ প্লেণ্টবিলাক প্ৰতিষ্ঠা কৰা হৈছে। আমাৰ উপদ্বীপত "নিউক্লীয় ছাই"ৰ পৰিমাণ ইমানেই বেছি হৈছে যে ই চূড়ান্ত অৱস্থা পাৰ হৈ গৈছে। সেই পেলনীয়া পদাৰ্থ সুপৰিচালিত ব্যৱস্থাৰে নিৰাপদ স্থানত জমা কৰাটো প্ৰতিহত হৈছে। যিসকল লোকে নিউক্লীয়েৰ শক্তিৰ ভয়াৱহতাৰ বিষয়ে আপত্তি কৰে, তেওঁলোকেই এই নিউক্লীয়ে বৰ্জ্যদ্ৰব্যবোৰ বিপজ্জনকভাৱে জমা কৰি ৰাখিছে।

আমি ঘূৰণীয়া মেজমেলত আমাৰ সাধাৰণ শস্য বিলাক কিদৰে প্ৰদূষিত হৈছে সেই বিষয়েও আলোচনা কৰিছিলো। এই অলাগতিয়াল পদাৰ্থৰ আক্ৰমণ নিৰাময়

কৰাৰ নতুন প্ৰণালী উদ্ভৱ কৰিবলৈ হাতত লৈছে। যি প্ৰণালীৰ দ্বাৰা বীজাণুশূন্য পৰাগ লোৱা হ'ব অথবা পৰাগৰ অলাগতিয়াল জিনবোৰ নিঃশেষ কৰা হ'ব। মই এই সম্ভাৱনীয়তাৰ কথা কোৱাৰ লগে লগে প্ৰেক্ষাগৃহত থকা 'সেউজ বিজ্ঞানী' সকলে অনিয়ন্ত্ৰিতভাৱে ক্ষোভ প্ৰকাশ কৰিলে। মোক অবিশ্বাস্য তথ্য যোগোৱাৰ দোষাৰোপ কৰিলে। মই অন্য এক বিষয় বিশাৰদ আনি তেওঁলোকৰ লগত আলোচনাত বহিলো।

মই চৰকাৰী কমিটি এটাৰ সদস্য আছিলো য'ত আমি 'ES' অৰ্থাৎ 'ইলেক্ট্ৰস্মগ'ৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিছিলো। তাৰে এজন সদস্য বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থাৰ দ্বাৰা এই বিষয়ে পাৰদৰ্শী বক্তা হিচাপে আহিছিল। তাত এই কথা প্ৰতিপন্ন হ'ল যে 'ES'ৰ প্ৰভাৱ সম্পৰ্কে সংবাদ জগতত বেছি কথা প্ৰচাৰ হৈছে, আৰু ইটালীকে ধৰি কিছুমান দেশৰ আইনে ৰাজহুৱা পুঁজিৰ অনাহকত খৰচ কৰিছে।

মানৱ সমাজ অসংখ্য জিন্ সংক্ৰান্ত ৰোগত আক্ৰান্ত হৈছে। তাৰে কিছুমান মাৰাত্মক আৰু অবৰ্ণনীয়ভাৱে কষ্টদায়ক। তোমালোকে বিশ্বাস কৰা নে নকৰা, সমাজৰ শুভাকাংক্ষী ব্যক্তিয়ে জিন্ সংক্ৰান্ত ৰোগৰ গৱেষণাৰ বিৰোধিতা কৰিছিল। বিনিময়ত তেওঁলোকে অজ্ঞতাৰ বাহিৰে অন্য একো উৎসাহজনক উপদেশ আগবঢ়াব নোৱাৰিলে।

মই মাত্ৰ চাৰিটা উদাহৰণ দিলো— যিবিলাকক প্ৰত্যক্ষভাৱে বা গৱেষণাৰ দ্বাৰাই আক্ৰমণ কৰা হৈছে। আমাৰ সমালোচক সকলৰ লগত কিছু অৱস্থাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত বুজা পৰা কৰাটো "প্ৰায় অসম্ভৱ"। তেওঁলোক হ'ল ধৰ্মান্ধ অথবা মিথ্যা আশ্বাস দিয়া ৰাজনৈতিক নেতা যি সকলে নিৰ্বাচিত ভোট হেৰুওৱাৰ ভয়ত যিকোনো সমস্যাৰ সমাধানত বাধা আৰোপ কৰে। এইবোৰ কথাই মোক ৰবাৰ্ট মেন্‌কেনৰ উক্তি এটা মনত পেলাই দিয়েঃ

"পুৰিটানিজিম (গোড়া নৈষ্ঠিক লোক সকলৰ নীতি)ৰ— মনৰ মাজৰ এটা ভয়— কিজানি ক'ৰবাত কোনোবা সুখী হয়।"

মেন্‌কেনৰ দিনৰ পৰা মই পুৰিটানসকলক লগ পোৱা নাছিলো। কিন্তু অলপতে মই কেইবাজনকো লগ পালো।

তোমালোকক আমাৰ আৱশ্যক

ভেৰা চি. ৰুবীন
কাৰ্নেগী ইনষ্টিটিউট অব্ ৱাশ্বিংটন, ইউ.এছ.এ.



ৱাশ্বিংটন দি. চি. ত কিশোৰী অৱস্থাত উত্তৰ ফালে থকা এখন খিৰিকীৰ কাষত মোৰ বিছনাখন আছিল। শুবলৈ গৈ সদায় মই ৰাতিৰ আকাশখন চাই ভাল পাইছিলো। ধ্ৰুৱতৰাৰ চাৰিওফালে বৃত্তাংশত ঘূৰি থকা তৰাবোৰ চাবলৈ মই বহু সময় পাৰ কৰিছিলো। কেতিয়াবা দুটা এটা পপীয়া তৰাও দেখা পাইছিলো। ৰাতিৰ আকাশৰ গম্ভীৰতা আৰু ৰহস্যই মোৰ মন পুলকিত কৰিছিল আৰু এই আশ্চৰ্যময় ঘটনাবোৰৰ কথা নুবুজাকৈ জীয়াই থকা বৃথা বুলি মই কল্পনা কৰিছিলো। মই জানিছিলো পৃথিৱীক ঘেৰি মহাদেশ আৰু মহাসাগৰবোৰ আছে আৰু পৃথিৱীৰ আতলাছখন মই বুজিব পাৰো। মই এতিয়া হাতীপটি আৰু নক্ষত্ৰৰ বিষয়ে শিকিব খোজো আৰু বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ চুকত পৃথিৱীৰ স্থিতি সম্পৰ্কে জানিব খোজো।

স্থানীয় পুথিভঁৰালত নানাধৰণৰ কিতাপ পাইছিলো। দেউতাই মোক এটা দূৰবীক্ষণ সাজি দিছিল। মোৰ বন্ধুবোৰে ভাৰ্জিনিয়াৰ গাঁও অঞ্চললৈ ৰাতিৰ পৰিষ্কাৰ আকাশ চাবলৈ গাড়ীত উঠাই লৈ গৈছিল। আনকি এতিয়াও দূৰৰ পৰ্বতৰ ওপৰত থকা অৱজাৰভেটৰীত আন্ধাৰ আকাশৰ বুকুত উজ্জ্বল তৰাৰ দৃশ্য মোৰ বাবে পৃথিৱীৰ সকলো দৃশ্যতকৈ মনোৰম। দক্ষিণাঞ্চলত থকা অৱজাৰভেটৰীৰ পৰা আকাশখন ঘোৰ অন্ধকাৰেৰে ভৰা আৰু মূৰৰ ওপৰত থকা হাতীপটিৰ মাজৰ অঞ্চলটো অতি উজ্জ্বল (আনকি তাত ছাঁ পৰা যেনো অনুমান হয়)। তাৰ পৰা হাতীপটিটো বিশালাকাৰত দেখা পোৱা যায়। মই আমাৰ হাতীপটিৰ মূল অংশ চাই চাই ভাবো যে আমি মহাকাশৰ তেনেই ক্ষুদ্ৰ গ্ৰহ এটাত থিয় হৈ আছো। এই কথাবোৰ জনা কিমান বিস্ময়কৰ।

মই এগৰাকী বিজ্ঞানী। মোৰ জীৱন ধাৰাই এনে এক সুবিধা দিলে যে মই চিৰদিন ছাত্ৰী হৈ ব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিষয়ে বহু কথা শিকিব পাৰিলো। সৌন্দৰ্য, সকলো ধৰণৰ সুবিধা আৰু বিজ্ঞানৰ পুঞ্জীভূত গঠনে মোক জ্যোতিৰ্বিদ্যাকে কৰ্ম-জীৱন হিচাপে বাছি লোৱাত উদগনি যোগালে।

মই বৃত্তি পাই 'ভাছাৰ মহাবিদ্যালয়' নামে এখন মহিলাসকলৰ মহাবিদ্যালয়ত

জ্যোতির্বিদ্যা পঢ়িবলৈ সুযোগ পালো। মেৰীয়া মিট্‌ছেলে তাত ভালেমান বছৰ জ্যোতির্বিজ্ঞান শিকাইছিল। কিন্তু ১৯৪৫ চনত আমেৰিকাত সাধাৰণতে প্ৰাইভেট কলেজতহে জ্যোতির্বিজ্ঞান শিকোৱা হৈছিল; সেইবিলাক কলেজত মহিলাসকল ভর্তি হ'ব নোৱাৰিছিল। কর্ণেলৰ পৰা মই স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী লোৱাৰ পাছত মোৰ স্বামীৰ সৈতে ৱাশ্বিংটন দি.চি. লৈ আহিলো। তাত মই জর্জটাউন বিশ্ববিদ্যালয়ত পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰী সমাপ্ত কৰিলো। জর্জ ৱাশ্বিংটন বিশ্ববিদ্যালয়ত সেই সময়ত শিক্ষা প্ৰদান কৰি থকা প্ৰসিদ্ধ পদার্থবিদ আৰু জ্যোতির্বিদ জর্জ গেম'ৰ তত্ত্বাৱধানত মই থেছিছ লিখিছিলো। গতিকে মই আনুষ্ঠানিক শিক্ষা গ্ৰহণ নকৰাকৈয়ে জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ গৱেষণাত নামি পৰিছিলো।

জর্জটাউন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এগৰাকী সহকাৰী অধ্যাপিকা হিচাপে মই হাতীপটিৰ বাহিৰৰ বিশেষভাৱে নজনা অঞ্চলটোৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিছিলো। হাতীপটিৰ সৌমাজৰ অঞ্চলটো প্ৰধানকৈ নিৰীক্ষণ আৰু অধ্যয়নৰ বিষয় আছিল। তাৰ বাহিৰৰ অংশটো মানুহে সিমান বেছি অধ্যয়ন কৰা নাছিল। মই এনে এক বিষয় বাছি লৈছিলো যাতে অন্যান্য জ্যোতির্বিদসকলৰ লগত প্ৰতিযোগিতা নকৰাকৈ নিজৰ গতিৰে মই মোৰ কাম কৰি যাব পাৰো। স্ত্ৰী হিচাপে আৰু চাৰিটা ল'ৰা-ছোৱালীৰ মাক হিচাপে মই জানিছিলো যে এটা পৰিয়ালৰ লেঠা মৰা আৰু গৱেষণাৰ কামো সমান্তৰালভাৱে চলাবলৈ হ'লে বিশেষ মনোযোগ আৰু বিবেচনাৰ দৰকাৰ।

এই দুয়োটা কাম সুচাৰুৰূপে চলোৱা সম্ভৱ হৈছিল মোৰ গণিতজ্ঞ আৰু জীৱবিদ স্বামী ববৰ উৎসাহৰ বাবে লগতে কার্নেগী ইনষ্টিটিউচনে দিয়া সুবিধাৰ বাবে। মোৰ সৰু ল'ৰা এলেনে সৰু হৈ থাকোঁতে প্ৰায়ে সুধিছিল "মা ক'ত আছে"? "তৰা নিৰীক্ষণ কৰি আছে" উত্তৰটোৱে সকলোকে সুখী কৰিছিল আনকি এলেনকো, যদিও সেই সৰু ল'ৰাটোৱে তাৰ একো অর্থ বুজা নাছিল।

পৰিয়াল, শিক্ষকতা আৰু গৱেষণা মিলি যেতিয়া মোৰ কর্মজীৱন জটিল হৈ পৰিল, তেতিয়াই মই কার্নেগী ইনষ্টিটিউচন অব্ ৱাছিংটনৰ Department of Terrestrial Magnetism (DTM) লৈ গৈ কাম কৰিবলৈ ল'লো। DTM ত ড° কেণ্ট ফ'র্ডে সেই সময়তে সূক্ষ্ম কলা-কৌশল সম্পন্ন ছবি ল'ব পৰা এটা স্পেক্টগ্ৰাফ সাজিছিল। ইয়াৰ দ্বাৰাই হাতীপটিৰ বাহিৰত থকা শেতা অঞ্চলত তৰাৰ কক্ষপথৰ গতি নির্ণয় কৰিব পৰা গৈছিল।

পাছৰ ১৫ বছৰত কেণ্ট আৰু মই প্ৰায় এশটামান হাতীপটিৰ তৰাৰ গতিবেগ আৰু গেছ সম্পর্কে অধ্যয়ন কৰিছিলো। প্ৰতিটো হাতীপটিৰ ক্ষেত্ৰতে বাহিৰ অঞ্চলৰ তৰাৰ বেগ ভিতৰ অঞ্চলৰ উজ্জ্বল পোহৰ বিকিৰণ কৰা তৰাতকৈ বেছি। আমি এই সিদ্ধান্তলৈ আহিবলৈ বাধ্য হ'লো যে হাতীপটিৰ বেছিভাগ পদার্থই অনুজ্জ্বল, অন্ধকাৰ। এই "আন্ধাৰ পদার্থ (dark matter)"ৰ পৰা মধ্যাকর্ষণ ত্বৰণে তৰাবোৰত প্ৰচণ্ড বেগেৰে গতি কৰোৱায়। আৰু তৰাবোৰক মহাকাশৰ মাজলৈ সিঁচৰতি হৈ পৰাত বাধা

জন্মায়। এনেকৈয়ে হাতীপটিৰ মাজত পদাৰ্থৰ বিতৰণ পোহৰৰ বিতৰণতকৈ বহুত বেলেগ।

তুমি নেদেখা বস্তু এটা অধ্যয়ন কৰাটো কঠিন কিন্তু অসম্ভৱ নহয়। এইটো আচৰিত কথা নহয় যে উজ্জ্বল পদাৰ্থৰ প্ৰভাৱতে আমি আন্ধাৰ পদাৰ্থবোৰৰ উমান পাওঁ। এনে পদাৰ্থৰ কিছুমান বৈশিষ্ট্যও আমি নিৰ্ণয় কৰিলো। পদাৰ্থবোৰ হাতীপটিৰ মাজভাগতকৈও কাষৰীয়া সীমাত বিস্তৃত হৈ থাকে। মাজভাগত উজ্জ্বল পদাৰ্থৰ ঘনত্ব বেছি। আন্ধাৰ পদাৰ্থবোৰ হাতীপটীৰ আলোকিত সীমাৰ বাহিৰতো সম্প্ৰসাৰিত হয়। ইয়াৰ আকৃতি এখন থালৰ আকৃতিতকৈও চেপেটা। ই কোনো বিশেষ কম্পনাংকত বিকীৰণ নকৰে। কুণ্ডলীৰ পাকৰ আকৃতিৰ হাতীপটিৰ শতকৰা প্ৰায় নব্বৈ ভাগেই আন্ধাৰ পদাৰ্থ। এনেকৈয়ে আমাৰ শৰীৰ গঠন কৰা আৰু উজ্জ্বল ব্ৰহ্মাণ্ডখনৰ গঠন কৰা অণু-পৰমাণুবোৰেই ব্ৰহ্মাণ্ডৰ মূল উপাদান নহয়। ব্ৰহ্মাণ্ডৰ উৎপত্তিৰ আদি অৱস্থাত থুপ খাই থকা আন্ধাৰ পদাৰ্থৰ কিছু অংশত পদাৰ্থ সোমাই আহি হাতীপটিৰ সৃষ্টি কৰিলে।

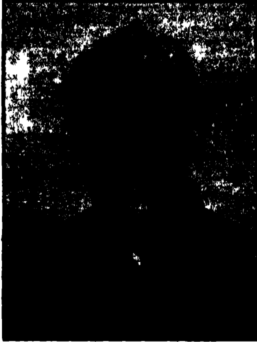
১৯৩০ চনতে ফ্ৰিৎজ্ জিৱিকিয়ে মন্তব্য দিছিল যে হাতীপটিৰ সমষ্টিবোৰ প্ৰকৃততে আন্ধাৰ পদাৰ্থ। কিন্তু তেওঁৰ কথা তেতিয়া কোনেও গ্ৰহণ কৰা নাছিল। হাতীপটিৰ সীমাত থকা উচ্চ ঘূৰ্ণন বেগৰ প্ৰমাণেহে আন্ধাৰ পদাৰ্থৰ অস্তিত্বৰ প্ৰতি বিজ্ঞানীৰ চকু মুকলি কৰে।

বিজ্ঞানীসকল এতিয়া সতৰ্ক হ'ল। কুৰি শতিকাৰ আদিতে পদাৰ্থবিদসকলে এইবুলি ভাবিছিল পৰমাণু আৰু নিউক্লীয়াছৰ দৰে ক্ষুদ্ৰজগতত, পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সাধাৰণ নিয়মবোৰ নাখাটে। এতিয়া আমি নিউটনৰ বিধিবোৰ হাতীপটিৰ ক্ষেত্ৰতো খাটে নেকি তাক পৰীক্ষা কৰিলো। এইক্ষেত্ৰতো সেইবিধি খটুৱাব পৰা নগ'ল। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল "আন্ধাৰ পদাৰ্থৰ অস্তিত্ব। আন্ধাৰ পদাৰ্থবোৰনো কি? তাক নজনালৈকে হাতীপটিৰ দৰে বিশাল দূৰত্বৰ পদাৰ্থৰ ক্ষেত্ৰত "নিউটনীয় মহাকৰ্ষণ তত্ত্ব" সংশোধন কৰিব লাগিব যে তাৰ সম্ভাৱনীয়তা নুই কৰিব নোৱাৰি।

গেলিলিওৱে দূৰবীক্ষণ সাজি নক্ষত্ৰ চোৱাৰ দিনৰে পৰা আজি চাৰিশবছৰ ধৰি আমি ব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিষয়ে দেখাত বহু জ্ঞানেই আয়ত্ত কৰিছো। গেলিলিওই দেখিছিল যে থুপ খাই থকা অসংখ্য তৰাৰ সমষ্টিয়েই হাতীপটি। সময়ত আমি অদৃশ্য মাত্ৰা, অদৃশ্য সময়ৰ কথা উপলব্ধি কৰিছোঁ। হয়তো তোমালোকে এইটো কথাও বুজি পাবা যে আমাৰ ব্ৰহ্মাণ্ডই একমাত্ৰ ব্ৰহ্মাণ্ড নহয়। তোমালোকৰ যিসকলে বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহী, তেওঁলোকক মই দুটামান উপদেশ বাণী দিওঁ। কেতিয়াও গৱেষণা এৰি নিদিবা। তোমালোকক আমাৰ আৱশ্যক। জ্ঞানৰ জগতত তোমালোক সকলোৱেই কিবা এটা বৰঙণি যোগাব পাৰিবা। তুমি এগৰাকী বিজ্ঞানী হৈ আনকো বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তোলা। মোৰ আশা যে মই ব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিষয়ে কিছু কথা জানি যিদৰে আনন্দ পাইছোঁ তোমালোকেও বিজ্ঞান কৰ্মৰ দ্বাৰা জীৱনত আনন্দ লাভ কৰিবা।

জ্ঞানৰ আকৰ্ষণ

ডেভিদ্ ৰুয়েল
Institute des Hautes Etudes Scientifiques, France



ঠিক দ্বিতীয় মহাসমৰৰ পাছতে মই বেলজিয়ান যুৱক হিচাপে পৃথিৱীৰ বৌদ্ধিক কথাবোৰ আৱিষ্কাৰ কৰিলো। আৰু মই বহুধৰণৰ বস্তুৰ সন্ধান পালো যিবোৰ মোৰ বাবে বিস্ময়কৰ; অথচ সেইবোৰৰ বিষয়ে মই জানিব, বুজিব খোজোঁ। দূৰ-সুদূৰৰ দেশবোৰ, আচহুৱা ভাষাবোৰ, প্ৰাচীন মানৱ সভ্যতাৰ খোজবোৰ, প্ৰাক্ ঐতিহাসিক যুগৰ জীৱ-জন্তু, ঔষধি গছৰ ভয়াবহ সৌন্দৰ্য, সূক্ষ্ম জগতখনৰ ৰহস্য, নভোমণ্ডলৰ গভীৰতা ইত্যাদি। অলপ দিনৰ পাছতে মোৰ কৌতূহল বেছি মৌলিক, ভাবমূলক আৰু ধাৰণা প্ৰধান হ'ল। আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিতৰ বিষয়ে পঢ়া কথাবোৰে মোক সন্মোহিত কৰিছিল। গডেলৰ উপপাদ্য, আপেক্ষিকতাবাদ, কোৱাণ্টাম তত্ত্ব... মই ৰসায়ন, মনস্তত্ত্ববিজ্ঞান, উদ্ভিদবিদ্যা আৰু দৰ্শনৰ (অগাষ্ট কঁটে আৰু বাৰুচ স্পিনোজা) কিতাপো মই উধাই মুধাই পঢ়িবলৈ ল'লো। হঠাতে মই দেখিলো যে $e^{i\pi} = -1$ অথবা $E = hy$ আদি সমীকৰণে ভগৱানৰ অস্তিত্বৰ তত্ত্ববিদ্যামূলক প্ৰমাণতকৈ মোক বেছি আকৰ্ষণ কৰে।

সেইবোৰ দিন বৰ ভাল দিন আছিল। যদিহে তুমি বিজ্ঞানৰ কাৰণে কিবা অৱদান দিব পাৰা, এটা চাকৰিৰ সন্ধান কৰাতকৈ তুমি বৌদ্ধিক সন্ধানত নিমগ্ন হ'ব পাৰা। তথাপি মই এটা বৃত্তিমূলক জীৱন বাছি ল'ব লগা হৈছিল। ইঞ্জিনিয়াৰিং প্ৰশিক্ষণৰ পাছত মই গণিত আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰিলো আৰু গণিতৰ সহায়ত পদাৰ্থজগতৰ ভৌতিক ধৰ্মবোৰ বুজিবলৈ চেষ্টা কৰিলো। গণিত হ'ল একপ্ৰকাৰৰ বৌদ্ধিক যাদু; সেয়েহে গণিতত নিমগ্ন হৈ আনন্দ উপভোগ কৰিব পাৰি। কিন্তু গাণিতিক পদাৰ্থবিজ্ঞান এক শক্তিশালী যাদু যি বাস্তৱ পৃথিৱীত প্ৰয়োগ হয়। প্ৰাচীন মানুহে বিশ্বজগতৰ ওপৰত নিয়ন্ত্ৰণ কৰিছিল সহজ বুদ্ধিৰে আৰু নিউটন, প্লেংক, আইনষ্টাইন, হেইজেনবাৰ্গ আৰু স্ৰদিনজাৰে গাণিতিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ দ্বাৰাই অধ্যয়ন কৰি প্ৰকাশ কৰিছিল। যদিও আইনষ্টাইনে নিজকে এজন গাণিতক পদাৰ্থবিদ বুলি কৈছিল, তাৰ পাছৰ জন্মৰ পদাৰ্থবিদসকলে (ফেইন্‌মেনৰ দৰে) গাণিতিক বাস্তৱ, ভৌতিকজগতখনত বুজাৰ আহিলা হিচাপে লৈছিল। কিছুদিনৰ আগৰে পৰা গণিতে ৰজ্জু তত্ত্বৰ (Spring Theory)

ৰূপত নতুন মোৰ লৈছে, যিটো কিন্তু এতিয়াও পৰীক্ষাৰ লগত জড়িত হ'ব পৰা নাই।

মোৰ সৌভাগ্য যে তাত্ত্বিক, আৰু বিমূৰ্ত অধ্যয়ন কৰোঁতে মই অন্য এক জটিল প্ৰয়োগ "Chaos" ৰ জগতত সোমাই পৰিলো। থূলমূলকৈ ক'বলৈ হ'লে নিম্নমাত্ৰাৰ (Low dimensional) Chaosৰ বিশ্লেষণ হ'ল কেনেকৈ কিছুমান ভৌতিক প্ৰণালী সময়ৰ লগে লগে জটিল, বিশৃংখল, গণ্ডগোলীয়া হয় আৰু কেতিয়াও ভালকৈ বুজিব নোৱাৰিলেও তাৰ ভৱিষ্যত বিকাশ সম্পৰ্কে ধাৰণা কৰিব পাৰি। Chaosৰ মুখ্য পৃষ্ঠপোষকসকল আছিল পঁইকাৰে, এডৱাৰ্ড লৰেঞ্জ আদি। কিন্তু জটিল ঘটনাবোৰ বিশ্লেষণ কৰা বিভিন্ন গাণিতিক, পৰীক্ষামূলক আৰু গাণনিক (compatational) কৌশলবোৰৰ বিকাশ হোৱাৰ লগে লগে ১৯৭০ আৰু ১৯৮০ চনৰ পৰা ই গৱেষণাৰ এক প্ৰধান অংগ হৈ পৰিল। এই কথা প্ৰতিপন্ন হ'ল যে কিছুমান ঘটনাক নিম্ন মাত্ৰাৰ Chaos বুলি কোৱা হয়— (যেনে, তৰল পদাৰ্থৰ দুৰ্বল আলোড়ন, কিছু জোখত বতৰৰ বতৰা, ৰাসায়নিক আলোড়ন, সৌৰ প্ৰণালীৰ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানিক ব্যাখ্যা... আদি)। আনহাতে অন্য কিছুমান যেনে সময়ৰ লগত অৰ্থনৈতিক পৰিৱৰ্তন তেনেধৰণৰ নহয়। মোৰ কাৰণে Chaos তত্ত্বৰ সোণালী যুগটো হ'ল সেই সময় যেতিয়া মই বিশুদ্ধ আৰু প্ৰায়ে জটিল গণিতৰ পৰা গৈ গৱেষণাগাৰৰ পৰীক্ষাবিদ্, বতৰ বিজ্ঞানী, ৰসায়নবিদ, অৰ্থনীতিবিদ্, বা সাধাৰণ অৰ্থত ক'বলৈ গ'লে অতি প্ৰতিযোগিতাপৰায়ণ, বুদ্ধিমান আৰু বিস্ময়কৰ লোক সকলৰ লগত আলোচনা কৰিছিলো। মই এইটো ক'ব বিচাৰো যে মই Chaos আৰু ইয়াৰ প্ৰয়োগৰ বৌদ্ধিক প্ৰয়োগৰ পৰা আঁতৰি থকা নাছিলো। অথচ মোৰ কিছুসংখ্যক সতীৰ্থ জটিল সূত্ৰ লৈ নিজৰ কাৰ্যালয়ত বহি বহি বাস্তৱ কথাবোৰ কল্পনা কৰিছিল। অথচ বাহিৰৰ আচল জগতখনৰ কাষলৈ গৈ বিশ্লেষণ কৰা নাছিল।

Chaos তত্ত্বৰ সোণালী যুগৰ শেষ হ'ল, আৰু যিবিলাকে এই কামত সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰিছিল, তেওঁলোক যদি সক্ৰিয় হৈ আছে তেন্তে অন্যকামত হাত দিছে। মোৰ নিজৰ আগ্ৰহ এতিয়া অন্য এঠাইত— অসাম্যৱস্থাৰ পৰিসংখ্যা বলবিজ্ঞান (Nonequilibrium Statistical machanics) য'ত তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গতিবিজ্ঞানৰ লগত, Chaos-ৰ ধাৰণা সাঙোৰ খাই আছে।) কিশোৰ অৱস্থাতে অন্য কেইবাটাও উত্তেজনামূলক ধাৰণাৰ প্ৰতি মই আগ্ৰহী আছিলো যদিও সেইবিলাকৰ পৰা বৃত্তিমূলক জীৱন বাছি ল'ব পৰা নগৈছিল। দেখা যায় যে বহুবিজ্ঞানী ভেকুৰ সম্বন্ধীয় তথ্য বা ভাষাবিজ্ঞানৰ প্ৰতিও আকৃষ্ট হৈ থাকে (উদাহৰণ স্বৰূপে মুৰে-গেল-মান।) যদিও তেওঁলোকৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বা গণিতৰ জগতৰ পৰা সেইবোৰ বিষয় বহু দূৰৰ। আমাৰ যিসকলে কথাবোৰ এনেকৈ গ্ৰহণ কৰে, তেওঁলোক সকলোৰে মাজত জ্ঞানৰ শক্তিশালী প্ৰভাৱ সৰ্ববিদ্যমান। সেই জ্ঞান বৃত্তিমূলক কামৰ পৰাই হওক বা জীৱনক উদ্দীপনা যোগাব পৰা কোনো বিষয়েই হওক।

কিয় পদাৰ্থবিজ্ঞান?

মিৰিয়াম পি. ছাৰাছিক্
চিটি কলেজ অব্ নিউইয়ৰ্ক, ইউ.এছ্.এ.



নানাধৰণৰ ঐতিহাসিক কাৰণত মোৰ সৰু কালৰ দিনবোৰ ঘটনাবহুল আৰু অস্বাভাৱিক আছিল। হিট্‌লাৰ ক্ষমতালৈ অহাবছৰত (১৯৩৩ চনত) মোৰ জন্ম হৈছিল। মোৰ জীৱন পথ ঘটনাৰ অপৰিবৰ্তনীয়তাই প্ৰভাৱ পেলাইছিল। ফলত মোৰ পৰিয়ালটো বেলজিয়ামলৈ পলাই আহিবলগীয়া হ'ল। ১৯৪১ চনৰ শেষৰফালে আমি কিউবাত শৰণাৰ্থী হ'লো আৰু তাতে মোৰ আঠৰ পৰা সাৰে তেৰবছৰ বয়সলৈকে কটাবলগীয়া হ'ল। তাৰ পাছত আমি মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰলৈ আহিলো; যিখন দেশ হ'ল প্ৰত্যাহ্বান, প্ৰতিজ্ঞা, স্বাধীনতা আৰু সীমাহীন সম্ভাৱনাৰ ঠাই।

আমাৰ পৰিয়াল, আমাৰ সম্প্ৰদায় বৰ গোড়া আছিল। মহিলাসকলে ঘৰৰ বাহিৰত কাম কৰাটো আশা নকৰিছিল। মহিলাসকল ল'ৰা-ছোৱালী জন্ম দিয়া আৰু লালন-পালন কৰা কামতে ব্যস্ত হ'ব লগীয়া হৈছিল। তেওঁলোকে নিজে বৃত্তিমূলক জীৱন এটা বাছি ল'ব নোৱাৰিছিল। যদিহে কোনো মহিলাই ঘৰৰ বাহিৰত কাম কৰিবলৈ গৈছিল, সেইক্ষেত্ৰত তেওঁৰ স্বামীক অপদাৰ্থ বুলি গণ্য কৰা হৈছিল।

মোৰ মনত পৰে সৰু কালটো মোৰ বাবে বৰ আমনিদায়ক আৰু হতাশজনক আছিল। যিদিনাই মই স্কুলত ভৰ্তি হ'লো সেইদিনাই মোৰ জীৱনটো সলনি হৈ গ'ল। মোৰ কাৰণে এখন সম্পূৰ্ণ নতুন আৰু উত্তেজনাময় জগতৰ আৱিৰ্ভাৱ হ'ল। পঢ়া-শুনা কৰাটো বৰ আনন্দদায়ক আছিল। সংখ্যাবোৰ দেখি স্ফূৰ্তি লাগিছিল মই পঢ়া-শুনা কৰিবলৈ পাই বৰ ভাল পাইছিলো। স্কুললৈ যোৱাৰ আগতে মোক সকলোৱে মৰম লগা, ভাল ছোৱালী বুলি ক'লেও কৰুণভাৱ এটাই মোক আৱৰি আছিল। মই এতিয়া বিশেষধৰণৰ আৰু পৈণত ছাত্ৰী হিচাপে পৰিচিত হ'লো।

ইখনৰ পাছত সিখন দেশলৈ পলাই ফুৰাৰ বাবে প্ৰথম পাঠ্যক্ৰম শেষ হোৱাৰ

পাছত মোৰ এবছৰ অবাবতে গ'ল। মোৰ দেউতাই কিতাপ কিনি পইছা খৰচ কৰাৰ পক্ষপাতী নাছিল (আমি বৰ কষ্টকৰ জীৱন কটাইছিলো, কিবা এটা কিনা-কুটা কৰাটো বিলাসিতাহে মাথোন; তাৰ বাবে আমাৰ ধন বা সময় কোনোটোৱেই নাছিল) যদিও মায়ে মোৰ বাবে কিতাপ কিনি পঢ়িবলৈ দিছিল। প্ৰতিখন কিতাপ মই দ্বিতীয়খন বা পাছৰখন নোপোৱালৈকে উৰাই ঘূৰাই পঢ়িছিলো। আঠবছৰ বয়সত আমি হাভানা পালোহি আৰু মই স্কুললৈ যাব পাৰিলো।

মই বহুত কথাৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হ'লো। মই ব্যাকৰণ, ভাষা, শৰীৰবিদ্যা, ভূগোলকে আদি কৰি প্ৰতিটো বিষয়ৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'লো। সকলো বিষয়কে মই গো-গ্ৰাসে অধ্যয়ন কৰিলো। মই পিয়ানো বজাবলৈ ল'লো আৰু আবেগিকভাৱে সংগীতৰ প্ৰেমত পৰিলো। মই গণিত, বীজগণিত, জ্যামিতিক নক্সা বিশেষভাৱে ভাল পালো।

মই যেতিয়া বাছনি কৰিবলগীয়া হ'ল মোক কিহৰ ববে পদাৰ্থবিজ্ঞান ল'বলৈ বাধ্য কৰালে? উত্তৰটো জানো বুলি মই নিশ্চিত নহয়। মই পঢ়া বিষয়বোৰৰ ভিতৰত পদাৰ্থবিজ্ঞানেই আটাইতকৈ কঠিন আছিল আৰু আৰম্ভণিতে মই এই বিষয়ত বৰ ভাল কৰা নাছিলো। গতিকে ই এক প্ৰত্যাহ্বান হিচাপে থিয় দিলে। তুলনামূলকভাৱে অন্য বিষয়বিলাক মোৰ বাবে উজু আছিল। পদাৰ্থবিজ্ঞান বৰ জটিল; অথচ ইয়াক যথেষ্ট ওপৰৰ আসন দিয়া হৈছিল। মোৰ দেউতাক এজন বুদ্ধিজীৱী হিচাপে মই সন্মান কৰিছিলো। তেওঁক মই খুব ভাল পাইছিলো আৰু সকলো কথাতে প্ৰশংসা কৰিছিলো। মোৰ বৌদ্ধিক অনুসন্ধানত দেউতা কিছু সন্দিহান হৈছিল। আনহাতে মোৰ পাৰদৰ্শিতা দেখিলে তেওঁ উৎসাহ দিছিল আৰু ভাল কামৰ মূল্যায়ন কৰাত যথেষ্ট গুৰুত্ব প্ৰদান কৰিছিল। সুবিধা পোৱা হ'লে তেওঁ নিজে এজন পদাৰ্থবিদ হ'লহেঁতেন। আনহাতে মই আছিলো ছোৱালী; ছোৱালী মানেই সেই সময়ত বিয়া-বাৰু কৰাই সন্তান জন্ম দি লালন পালন কৰাতহে জোৰ দিয়া হৈছিল।

১৯৫৪ চনত পদাৰ্থবিজ্ঞানক মুখ্য বিষয় হিচাপে লৈ মই স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰো (বাৰ্নাদ মহাবিদ্যালয়ত পঢ়িছিলো যদিও পদাৰ্থবিজ্ঞানত আগ্ৰহী ছাত্ৰীৰ সংখ্যা কম হোৱাৰ বাবে ৰাস্তাৰ সিপাৰে গৈ কলম্বিয়াত আমি পাঠ গ্ৰহণ কৰিছিলো)। সেই বছৰৰ গ্ৰীষ্মকালত ফিলিপ ছাৰাচিকৰ লগত মোৰ বিবাহ সম্পন্ন হয়। মই তেতিয়া ইচ্ছা কৰা মতে জীৱন নিৰ্বাহ কৰিব বিচাৰিছিলো। অৱশ্যে অলপ অপেক্ষা কৰাত আপত্তি নাছিল। কলম্বিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ নিচেই ওচৰতে থকা IBM ৱাট্ছন গৱেষণাগাৰত মই চাকৰি কৰিলো। সেইসময়ত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ আগ্ৰহ বাঢ়ি গ'ল। বৰ কঠিন যেন লাগিলেও মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কথাবোৰ বুজিব পাৰিলো আৰু পি. এইচ. ডি.ৰ বাবে কাম কৰাৰ ইচ্ছা কৰিলো যদিও ভাবিলো যে সেইটো কৰা মোৰ দ্বাৰা নহ'ব। কিন্তু

কলম্বিয়াত গৈ স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীত পঢ়া-শুনা কৰাটোত একো বাধা নাই। মোৰ স্বামীয়ে ইলেক্ট্ৰিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিঙত পি. এইচ. ডি. কৰাৰ সিদ্ধান্ত ল'লে, মইও তাকেই কৰিব খুজিলো।

মোৰ নিৰ্বাচিত পথৰ সন্মুখত বহুতো প্ৰত্যাহ্বান আহি পৰিল। সেই সময়ত পি. এইচ্. ডি. প্ৰাৰ্থীৰ বাবে খুব কম সংখ্যক প্ৰাৰ্থী আছিল। অধ্যাপকসকলে মহিলা ছাত্ৰীক উৎসাহ নেদেখুৱাইছিল। মহিলা হ'লেও একে ধৰণেৰে কঠিন বাছনি পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হ'ব লাগিছিল, ছাত্ৰসকলৰ দৰে আমিও একেধৰণেই কষ্ট কৰি থেছিছ্ লিখি, পৰীক্ষকৰ মুখামুখি হৈ নিজৰ যোগ্যতা প্ৰতিপন্ন কৰিব লাগিছিল।

দ্বিতীয় খোজটোও বেলেগধৰণৰ আছিল। মোৰ প্ৰথম চাকৰিতেই এক অবিশ্বাস্যভাৱে অন্য বাধাই দেখা দিলে। সেই সমস্যা হ'ল আমাৰ প্ৰথম সন্তান কাৰেনৰ জন্ম। সেই অৱস্থাৰেই মই জটিলতাবোৰ পাৰ হ'ব পাৰিলো।

মাজৰ বছৰবোৰৰ কথা মই বৰ্ণনা কৰিব নোখোজো। IBM ৱাট্ছনৰ পৰা মই প'ষ্ট ডক্টৰেল কৰিলো। Bell টেলিফোন লেবৰেটৰীৰ পৰাও মই প'ষ্ট ডক্টৰেল কৰাৰ পাছত নিউইয়ৰ্কৰ চিটি কলেজত শিক্ষক হিচাপে যোগ দিলো। মোৰ চাকৰি জীৱনটো তাতেই কটালো। ইয়াত মই অতি আনন্দেৰে আৰু আন্তৰিকতাৰে কাম কৰিছিলো। মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পাঠদান কৰি বৰ ভাল পাইছিলো। যিমানে শিকাইছিলো সিমানেই মই নিজে শিকিছিলো। তাৰোপৰি বিভাগীয় দায়িত্বসমূহ আৰু বিশ্ববিদ্যালয়ত কৰিব লগা কৰ্তব্যসমূহো সুচাৰুৰূপে পালন কৰিছিলো।

কিন্তু মই আটাইতকৈ বেছি আনন্দ আৰু সন্তুষ্টি লাভ কৰিছিলো মোৰ গৱেষণাৰ কামৰ পৰা। গৱেষণাৰ যোগেদি মই গুৰুত্বপূৰ্ণ বৰঙণিও আগবঢ়াইছিলো। বেল লেবৰেটৰীত মই পৰীক্ষামূলক কাম কৰিছিলো আৰু বিশেষ কিছুমান সংকৰ ধাতুৰ উষ্ণতা জড়িত ৰোধ সম্পৰ্কীয় নতুন ধৰ্ম উলিয়াইছিলো। এক বিখ্যাত গণনাৰ যোগেদি জুন কুন্দুৱেও এই সম্পৰ্কে তত্ত্বমূল্ক ধাৰণা আগবঢ়াইছিল। এই গৱেষণাই ১৯৩০ চনৰ পৰা চলি অহা সমস্যা কিছুমান বুজাত সহায় কৰিছিল। অলপতে মই (ছাৰ্গি ক্ৰাভ্চেন্কভৰ লগ লাগি) দ্বিমাত্ৰীয় অৱস্থাত অপ্ৰত্যাশিত ধাতুৰ সম্ভাৱনাৰ কথা উত্থাপন কৰিছিলো। ১৯৯৬ চনত মোৰ দলৰ পি. এইচ্. ডি. ছাত্ৰ জনাথন্ ফ্ৰিডমেন আৰু মই আণৱিক নেন'মেগনেট (Mn 12 acetate) চুম্বকীয় বৈশিষ্ট্য ৰেখাত ঢাপে ঢাপে নিৰীক্ষণ কৰি গৈ থাকোঁতে ডাঙৰ মেগনেটিক মমেণ্টৰ সুৰংগ কৰা (Tunneling) পদ্ধতি আৱিষ্কাৰ কৰিলো। যি আৱিষ্কাৰে পাছলৈ "একক অণুৰ চুম্বক"ৰ ওপৰত বহু গৱেষণামূলক কামত অৰিহণা যোগাইছে।

মোৰ আগ্ৰহে অন্যান্য বিষয় আৰু ঠাইৰ প্ৰতিও মোৰ আকৰ্ষণ বঢ়ালে। বিজ্ঞানীৰ

মানৱিক অধিকাৰৰ প্ৰতি সচেতন হৈ মই তেনে বহু প্ৰচেষ্টাৰ লগত সাঁঙোৰ খাই পৰিলো। বহুধৰণেৰে মই পদাৰ্থবিজ্ঞান জগতৰ আৰু পদাৰ্থবিদ সকলৰ সেৱাৰ কাৰ্যত ব্ৰতী হ'লো। আমেৰিকান ফিজিকেল ছ'চাইটিৰ লগত জড়িত হৈ নানাধৰণৰ উপদেষ্টামূলক কাম কৰাৰ লগতে বহুধৰণৰ সন্মিলন, আলোচনা চক্ৰৰ আয়োজন কৰিলো। এনে কাম কাজে মোক ২০০৩ চনত আমেৰিকান ফিজিকেল ছ'চাইটিৰ প্ৰেছিডেন্ট পদত অধিষ্ঠিত হ'বলৈ সুবিধা দিলে। এই বছৰটোত মই বিভিন্ন ধৰণেৰে বহুতো কামত প্ৰবলভাৱে জড়িত হ'লো আৰু নানা পুৰস্কাৰৰ প্ৰৱৰ্তন কৰোৱা হ'ল।

পদাৰ্থবিজ্ঞানী হিচাপে মোৰ জীৱনটো বৰ আনন্দময় আৰু উপভোগ্য আছিল। সেইটোৱে এইটো নুবুজায় যে সকলো সময় মসৃণ আছিল। সেই পথত বহু বাধা-বিঘিনি আৰু প্ৰত্যাহ্বান আছিল, লগতে সৰু-ডাঙৰ নানানটা সমস্যা। এজন পদাৰ্থবিদ্ (অথবা গণিতজ্ঞ, ৰসায়নবিদ, উদ্ভিদবিদ, প্ৰাণীবিদ) হোৱাৰ আটাইতকৈ উল্লসিত দিশবোৰৰ এটা হ'ল যে বিজ্ঞানীয়ে সদায় শিকিবলৈ, প্ৰচাৰ আৰু প্ৰসাৰ কৰিবলৈ ভাল পায়। কেৱল গৱেষণাৰ যোগেদি কৰা নতুন ঘটনা আৰু উদ্ভাৱনাৰ কথাই মই কোৱা নাই, আনে জনা-বুজা কথাবোৰ শিকাটোও হ'ল আনন্দদায়ক কথা। এটা কথা প্ৰথমবাৰৰ কাৰণে শিকাটো কেনে উত্তেজনাপূৰ্ণ! ই এক বিস্ময়কৰ প্ৰত্যাহ্বান।

ছুপাৰষ্ট্ৰিং

জন. এইছ. ছোৱাৰ্টজ
কেলিফোৰ্ণিয়া ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন'লজী, ইউ.এছ.এ.



মোৰ পিতৃ-মাতৃ দুয়ো বিজ্ঞানী আছিল। তেওঁলোকে গণিত আৰু বিজ্ঞানৰ প্ৰতি থকা আগ্ৰহক উদ্‌গনি যোগাইছিল। হাভাৰ্ডত স্নাতকৰ ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতে মই গণিতকে মুখ্যবিষয় হিচাপে লৈছিলো। এই বিষয়টো মই বৰ ভাল পাইছিলো। স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ হৈ মই অৱশ্যে তাত্বিক কণা পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ ল'লো। বাস্তৱ পৃথিৱীখন বা ঘটনাবোৰ বৰ্ণনা কৰিবলৈ কিছুমান বিশেষ গণিতৰ সহায় লোৱা হৈছিল। সেই গণিতবোৰৰ সমস্যা মই অধ্যয়ন কৰিলো। বাৰ্কলেত মই স্নাতকৰ ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতে জিয়ফ্ৰি চিত্ত নামৰ মোৰ উপদেষ্টাজনে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ আগ্ৰহ বঢ়োৱাত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছিল। ১৯৬৬ চনত পি. এইছ. ডি. পোৱাৰ পাছত প্ৰিন্সটনত মই ছবছৰ জুনিয়ৰ ফেকাল্টি হিচাপে কাম কৰিছিলো। তাৰ পাছতে মই কেল্‌টেকলৈ আহিলো আৰু এতিয়াও তাতেই আছো।

তাত্বিক পদাৰ্থবিদ হিচাপে মোৰ কৰ্মজীৱনৰ সমগ্ৰ কালত মই ৰজ্জু তত্ত্বৰ (String Theory) কামতে লাগি আছো। মৌলিক পদাৰ্থ বুলি ধৰা হয় যদিও এইবিলাকক বিন্দুৰ ৰূপত নধৰি কিছুমান ক্ষুদ্ৰ ফাঁচ (loop) হিচাপে ধৰা হয় ঠিক পৰম্পৰাভাৱে ধাৰণা কৰা আপেক্ষিক কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্বৰ নিচিনাকৈ। সেইটো কেনেকৈ হ'ল মই অলপমান বৰ্ণনা কৰিম। কিয়নো ইয়াৰ ইতিহাস কিছু ব্যতিক্ৰম। আমি দেখিম যে ছুপাৰষ্ট্ৰিং তত্ত্ব যি তত্ত্ব বৰ্তমান আটাইকেইটা মৌলিক বল আৰু কণাৰ একত্ৰীকৰণৰ ধাৰণাত উদ্ভাৱন কৰা হৈছিল, প্ৰথমে ইয়াক অন্য এক সমস্যা সমাধানৰ বাবেহে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল।

১৯৬০ চন লৈকে দৃঢ় নিউক্লীয়েৰ বলক প্ৰটন নিউট্ৰন, আৰু অন্যান্য হেড্ৰন কণাৰ ভিতৰত একেলগে কোৱাৰ্ক বান্ধ খাই থকাৰ কাৰক বুলি গণ্য কৰা হৈছিল। কিন্তু কথাবোৰ ভালকৈ বুজা হোৱা নাছিল। সেই দশকতে তত্ত্ববিদসকলে নতুন কণাৰে

ভৰা চিৰিয়াখানা এটা প্ৰতিষ্ঠা কৰাৰ প্ৰত্যাহ্বান গ্ৰহণ কৰিছিল। আৰু পৰীক্ষকসকলেও গৱেষণাগাৰত তেনে কণাবোৰ সৃষ্টি কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। কেলিফোৰ্ণিয়াৰ বাৰ্কলে বিশ্ববিদ্যালয়ত অধ্যাপক চিও, মেণ্ডেলষ্টাম আৰু অন্যান্য কেইজনমানে লগলাগি যুগান্তকাৰী ধাৰণাৰ উদ্ভাৱনা ঘটাইছিল। সেই ধাৰণাবিলাক আছিল "বুটষ্ট্ৰেপ হাইপথেছিছ" (bootstrap Hypthesis) আৰু 'ৰেগ পল থিয়োৰী' (Regge Pole Theory)। এই বিলাক S-matrix তত্ত্বৰ অন্তৰ্গত আছিল। এইবোৰ তত্ত্বই দৃঢ় নিউক্লীয়েৰ বলৰ সম্পূৰ্ণ ব্যাখ্যা কৰিব পৰা নাছিল। উল্লেখনীয়ভাৱে ইয়েই পাছলৈ "ছুপাৰষ্ট্ৰিং" তত্ত্বৰ জন্ম দিছিল।

১৯৬৮-৭০ চনত ভেনেজিয়ান', নাম্বু আৰু অন্যান্য সকলে 'Dual Resonance Model' নামে তত্ত্বৰ বিকাশ সাধন কৰিছিল। এই আৰ্হিক 'আপেক্ষিকতাবাদ ৰজ্জুতত্ত্ব' বুলি কোৱা হ'ল। এই তত্ত্বই হেড্ৰন পদাৰ্থবিদ্যাৰ বহু কথাৰ বোধগম্য হোৱাত সহায় কৰে। ১৯৭১ চনত ৰেমন্দ, নেভু আৰু মই লগ লাগি দ্বিতীয় এটা আৰ্হিৰ উপস্থাপন কৰো, ইয়াত "অধিসমমিতি" (super-string) ৰ সূচনা কৰা হ'ল। এই ৰজ্জু তত্ত্বই পাছলৈ সকলোৰে দ্বাৰা সমাদৃত হয়।

দুয়োটা 'ৰজ্জু তত্ত্ব'ৰে কিছু আসোঁৱাহ আছে। দুয়োটা ক্ষেত্ৰত আটাইতকৈ উল্লেখযোগ্য কথা হ'ল যে ভৰহীন কণাৰ অস্তিত্ব আৰু স্থানোত্তৰ (Extra Spatial) মাত্ৰাৰ আৱশ্যকতা হেড্ৰন তত্ত্বৰ বাবে দুয়োটা তত্ত্বৰে বৈশিষ্ট্য উপযোগী নহয়। ১৯৭৩ চনত কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব অথবা (Quantum Chromodynamics Theory) চমুকৈ QCD-ৰ উদ্ভাৱনাৰ লগে লগে ৰজ্জু-তত্ত্বৰ কফিনৰ শেষ গজালটো মাৰি দিয়া হ'ল। QCD য়েই দৃঢ় নিউক্লীয়েৰ শক্তিৰ বিশুদ্ধ তত্ত্বৰূপে পৰিগণিত হ'ল। তাৰ তাৎক্ষণিক কৃতকাৰ্যতাই বৈজ্ঞানিক সমাজত তত্ত্বটো জনপ্ৰিয় কৰি তুলিলে। ৰজ্জু তত্ত্বই পাঁচবছৰ ধৰি গৱেষণাত সক্ৰিয় ক্ষেত্ৰ হিচাপে বিবেচিত হোৱা সত্ত্বেও ৰাতিটোৰ ভিতৰতে মৃত্যুৰ ক্ষণ গণিলে।

১৯৭৪ চনত কেলটেকলৈ মই ফ্ৰান্সৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞানী জয়েল স্কেৰ্‌কক্ (Joel Scherk) নিমন্ত্ৰণৰ ব্যৱস্থা কৰিলো। প্ৰিন্সটনত জয়েলৰ লগত মই একেলগে কাম কৰিছিলো। আমি অনুভৱ কৰিছিলো যে ৰজ্জু তত্ত্বৰ গাণিতিক সৌন্দৰ্যই নিশ্চয় প্ৰকৃতিৰ লগত ক'ৰবাত ইয়াক প্ৰাসংগিক কৰি তুলিব। QCDৰ শুদ্ধতাৰ প্ৰতি পতিয়ন গ'লেও আমি ৰজ্জু তত্ত্বক পৰিত্যাগ কৰাৰ আগতে এবাৰ প্ৰাণ দিয়াৰ চেষ্টা কৰিলো। অতি শীঘ্ৰেই আমি উপলব্ধি কৰিলো যে ইয়াৰ আসোঁৱাহসমূহ আমি অন্য কিছুমান ধৰ্মলৈ পৰিণত কৰিব পাৰো যদিহে ইয়াক দৰাচলতে যি উদ্দেশ্যেৰে বিকাশ ঘটোৱা হৈছিল সে ক্ষেত্ৰলৈ ঘূৰি যাওঁ।

ভৰহীন কণা প্ৰকৃতিত থাকিব পাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে পোহৰ কণা (ফটন) আৰু মহাকৰ্ষণ (গ্ৰেভিটন) এইবিলাক কিন্তু হেড্ৰন কণা নহয়। আমি দেখুৱালো যে আইনষ্টাইনৰ আপেক্ষিকতাবাদৰ সাধাৰণ তত্ত্ব মতে নিম্নশক্তি পৰ্যায়ত ৰজ্জু তত্ত্বৰ গ্ৰেভিটনবোৰে প্ৰতিক্ৰিয়া কৰে। এইক্ষেত্ৰত স্থানোত্তৰ মাত্ৰা এটা সমস্যা নহয়। ১৯২০ চনত কালুজা আৰু ক্লেইনে এই মাত্ৰা গ্ৰেভিটন তত্ত্বৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োজনীয় অংশ গ্ৰহণ কৰে।

১৯৮০ চনৰ আগভাগত সকলো কণা পদাৰ্থবিদে সাধাৰণ অৱস্থাত মহাকৰ্ষণীয় বলক আওকাণ কৰিছিল। উদাহৰণ স্বৰূপে— হাইড্ৰজেন পৰমাণুৰ ইলেক্‌ট্ৰন আৰু প্ৰটনৰ মাজৰ মহাকৰ্ষণিক বল তাৰ বৈদ্যুতিক বলতকৈ $১০^{৩৮}$ গুণে কম। আনহাতে আপেক্ষিকতাবিদ সকলৰ বাবে যিসকলে মহাকৰ্ষণ শক্তিৰ অধ্যয়ন কৰে তেওঁলোকৰ বাবে কণা-বিজ্ঞানৰ স্থান নাই। তেওঁলোকে বিশাল ব্ৰহ্মাণ্ডৰ অধ্যয়ন কৰে, ক্ষুদ্ৰ কণাৰ নহয়। আপেক্ষিকতাবিদ সকলে বেলেগ আলোচনা সভা পাতে বেলেগ পত্ৰিকা— আলোচনী পঢ়ে (১৯৮০ চনলৈকে) আৰু তেওঁলোকৰ লগত কণাবিদ সকলৰ কোনো যোগাযোগ নাছিল। কণাবিদ সকলেও ভাবিছিল যে তেওঁলোকে কৃষ্ণ গহ্বৰ (Black Holes) আৰু আদি ব্ৰহ্মাণ্ড (Early Universe)ৰ বিষয়ে নভবাকৈয়ে মৌলিক কণাৰ অনুসন্ধান কৰিব পাৰিব।

এইবিলাক কাৰণতে জয়েল আৰু মই উপলব্ধি কৰিলো যে ৰজ্জু তত্ত্বই মহাকৰ্ষণৰ কিছু বৈশিষ্ট্য প্ৰদান কৰে। কিন্তু তাৰ ভৌতিক তত্ত্ব নহয়। সৌভাগ্যক্ৰমে কেই সপ্তাহমানৰ প্ৰচেষ্টাৰ পাছত আমি অন্য ধৰণৰে এই কামত লিপ্ত হ'লো। এইদৰে জয়েল আৰু মই ৰজ্জু তত্ত্বক নতুন ৰূপত ব্যাখ্যা কৰি কলো যে অন্যান্য মূল শক্তি আৰু মহাকৰ্ষ-তত্ত্বক ইয়াৰ দ্বাৰাই একত্ৰীকৰণ কৰিব পৰা যাব পাৰে। অন্য এক আমূল পৰিবৰ্তন হ'ল যে ৰজ্জু এডালৰ দৈৰ্ঘ্য প্লেংক দৈৰ্ঘ্যৰ জোখত হ'ব বুলি কৰা গণনা। হেড্ৰন জোখোঁতে ইয়াৰ দৈৰ্ঘ্য প্ৰায় $১০^{-১৩}$ ছেঃমিঃৰ সলনি এতিয়া ইয়াৰ কুৰিটা ক্ৰম কমকৈ অৰ্থাৎ $১০^{-৩৩}$ ছেঃমিঃ হ'ল।

লগতে একত্ৰীকৰণ তত্ত্বলৈ ই এটা অতিৰিক্ত ধৰ্ম প্ৰদান কৰিলে। আগতে মহাকৰ্ষণ কোৱাণ্টাম তত্ত্বৰ উদ্দেশ্যবোৰ অৰ্থহীন হৈ পৰিছিল। ৰজ্জু তত্ত্বই এতিয়া হ্ৰস্ব দূৰত্বত ভালদৰে কাম কৰিব পৰা হ'ল। একত্ৰীকৰণ তত্ত্বত ৰজ্জু তত্ত্বৰ সম্ভাৱনীয়তাই জয়েল আৰু মোক উৎসাহিত আৰু উত্তেজিত কৰিলে। আগৰ সমস্যাবোৰৰ সমাধান হ'ল। গোটেই পৃথিৱীজুৰি বিভিন্ন সভা, আলোচনা চক্ৰ, বিশ্ববিদ্যালয়, গৱেষণা অনুষ্ঠানত আমি বক্তৃতা দিলো। আমাৰ কামৰ কিছু অংশ সকলোৱে সাদৰেৰে গ্ৰহণ কৰিলে। কিন্তু দহবছৰ ধৰি কৃতবিদ্যসকলে আমাৰ তত্ত্ব বৰ গভীৰভাৱে লোৱা নাছিল। আনে

আগ্ৰহ নেদেখুওৱা বিষয় এটাত কাম কৰি থকাটো অতি কঠিন আৰু কষ্টকৰ। অতি দুখৰ কথা যে জয়েলৰ মাত্ৰ ৩৫ বছৰ বয়সত ১৯৮০ চনত মৃত্যু হয়। ৰজ্জু তত্ত্বই আধুনিক বিকাশত যি স্থান গ্ৰহণ কৰি সকলোৰে আদৰণীয় হ'ল জয়েলে সেইটো দেখি নোযোৱাটো বৰ দুৰ্ভাগ্যৰ কথা।

১৯৭৯ চনত মাইকেল গ্ৰীণ আৰু মই একেলগে ৰজ্জু তত্ত্বৰ কাম কৰিছিলো। প্ৰত্যেক বছৰেই ভাবিছিলো আমি কৰা কামবোৰ মানুহে বুজি পাব। কিন্তু আমি তাৰ বাবে পাঁচবছৰ ৰ'ব লগা হ'ল। ১৯৮৪ চনত এছপেন চেণ্টাৰ ফৰ ফিজিক্সত কাম কৰোতে আমি দেখিলো যে অতি ৰজ্জু তত্ত্বৰ সহায়ত বহুতো তাত্ত্বিক খেলিমেলি দূৰ কৰিব পাৰি। সেই আৱিষ্কাৰৰ লগে লগে মাত্ৰ কেইমাহ মানৰ ভিতৰতে অতি ৰজ্জু তত্ত্বই তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানত সক্ৰিয় স্থান দখল কৰিছে আৰু এতিয়াও কৰি আছে।

যিকোনো অৱস্থাতে বিজ্ঞান চৰ্চাৰ ব্যক্তিগত স্বাধীনতা লাগে

য়াকভ্. জি. ছিনাই
প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



স্কুলত পঢ়োঁতে মই একো মেধাৰ পৰিচয় দিয়া নাছিলো। মই গণিতৰ কোনো প্ৰতিযোগিতামূলক পৰীক্ষাত বা অলিম্পিয়াডত পুৰস্কৃত হোৱা নাছিলো। খেলা-ধূলা বিশেষকৈ ভলীবলৰ প্ৰতিহে মোৰ আগ্ৰহ আছিল। মস্কো ৰাজ্যিক বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধ্যাপক মোৰ ককাদেউতা আছিল এজন বিখ্যাত গণিতজ্ঞ। তেওঁৰ নাম আছিল কাগান। এতিয়াও বহুতে অৱকলন জ্যামিতিৰ কাম কৰোঁতে তেওঁৰ কিতাপৰ কথা উল্লেখ কৰে। মোৰ সতীয়া মাৰ সন্তান বাৰেনব্লেট আৰু মই ককা আৰু আইতাৰ তত্ত্বাৱধানত আছিলো। হাইস্কুলৰ পৰা আহি স্নাতক ডিগ্ৰী পোৱালৈকে মই গণিতজ্ঞ হ'ম বুলি নিশ্চিত নাছিলো। তেনেতে মোৰ ককাদেউতাই ক'লে, "তুমি যদি গণিতজ্ঞ হ'ব খোজা, আন মানুহতকৈ বেলেগ হ'ব লাগিব।" তুমি চব্বিশ ঘণ্টাই গাণিতিক সমস্যাৰ কথা ভাবিব লাগিব।" আজিও মোৰ এইষাৰ কথা মনত আছে; এতিয়ালৈকে সেই নিয়ম মানি চলিবলৈ মই যত্ন কৰিছো।

কুৰি শতিকাৰ মহান গণিতজ্ঞ কল্‌মগৰভৰ মই ছাত্ৰ আছিলো। কল্‌মগৰভে সদায় গণিতৰ প্ৰয়োগৰ প্ৰতি আগ্ৰহী আছিল। তেওঁৰ ছাত্ৰসকলকো এনেধৰণৰ বিভিন্ন প্ৰয়োগৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত কৰিবলৈ যত্ন কৰিছিল। কেইবছৰমান ধৰি কল্‌মগৰভে পৃথিৱীৰ ঘূৰ্ণনৰ অক্ষৰ গতি সম্পৰ্কে পাৰিসাংখ্যিক সমস্যা কিছুমান লৈ কাম কৰিছিল। যুৱছাত্ৰসকলে তেওঁৰ কাষত বহি অংক কৰিবলৈহে ভাল পাইছিল। কল্‌মগৰভে এইবুলি আপত্তি দৰ্শাইছিল "মোৰ ছাত্ৰ সকলে কিবা এটা দৰকাৰী কাম কৰাতকৈ Doklady-ৰ (এখন জনপ্ৰিয় গণিতৰ পত্ৰিকা) কাৰণে প্ৰবন্ধহে লিখে। সঁচাকৈয়ে আমি গণিতৰ যি কামেই ইচ্ছা হয় তাকে কৰিব পাৰিছিলো। যিকোনো ৰাজনৈতিক ব্যৱস্থাতো এনেধৰণৰ স্বাধীনতা থাকিব লাগে। সেই কথা স্মৰণ কৰি মই ভাল নোপোৱা কাম কৰিলেও মোৰ ছাত্ৰসকলক মই কোনোধৰণৰ চাপ নিদিওঁ, স্বাধীনতাই দিওঁ।

বিজ্ঞান চৰ্চা কষ্টকৰ কিন্তু কেতিয়াও বিৰক্তিদায়ক নহয়

মৈক্সিন্ এফ্ ছিংগাৰ
কাৰ্ণেগী ইন্ষ্টিটিউচন অব্ ৱাছিংটন, ইউ.এছ.এ.



প্ৰত্যেক বিজ্ঞানীৰে বিজ্ঞানৰ প্ৰতি এক বিশেষ ধৰণৰ আসক্তি থাকে। বহুতৰ বাবে শিক্ষকসকলৰ উদ্দীপনাই এই আগ্ৰহ জন্মায়। মোৰ ক্ষেত্ৰত নিউইয়ৰ্ক চিটি পাব্লিক স্কুলৰ শিক্ষকসকলে সেই উদ্দীপনা যোগায়। ১৯৩০ আৰু ১৯৪০ৰ দশকত যিবিলাক বিজ্ঞানী বা পণ্ডিত হ'লহেঁতেন সেইসকল সাধাৰণতে যোগ্য শিক্ষকৰ পদত নিযুক্ত হৈ শিক্ষাপ্ৰদানক এক আকৰ্ষণীয় প্ৰথা কৰি গঢ়ি তোলে। মহামন্দাৱস্থাই চাকৰিৰ এনেধৰণৰ অভাৱৰ সৃষ্টি কৰিছিল যে মহিলা বা ইহুদীসকলৰ ভাগ্যত দৈৱাৎহে শিক্ষকতা কৰাৰ সুযোগ মিলিছিল। এতিয়াও ৫৫ বছৰৰ পাছত মই স্কুলৰ কেইজনমান অতি সুযোগ্য বিজ্ঞান শিক্ষকৰ কথা মনত পেলাওঁ। আমাৰ ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ শিক্ষকগৰাকীয়ে ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰ এনে ৰসাল আৰু আকৰ্ষণীয়ভাৱে শিকাইছিল যে জীৱবিজ্ঞানতকৈ ৰসায়ন বিজ্ঞান পঢ়ি আমি বেছি তৃপ্তি পাইছিলো মহানগৰৰ সন্তান হিচাপে আমাৰ প্ৰকৃতিৰ লগত সম্পৰ্ক কম আছিল আৰু জীৱবিজ্ঞানৰ কথাবোৰ আছিল বৰ্ণনামূলক। মহাবিদ্যালয়ত পঢ়োঁতে মই বেছিকৈ ৰসায়ন বিজ্ঞানত মন দিলো।

এজন বন্ধুৰ দৰে মই মোৰ জীৱনত লোৱা উত্তম এক সিদ্ধান্ত হ'ল ছোৱাৰ্থমোৰ কলেজত পঢ়িবলৈ অহা। ই এখন সৰু, সহশিক্ষাৰ অনুষ্ঠান আছিল। সেয়া ১৯৪৮ চনৰ কথা। মোৰ পিতৃ-মাতৃয়ে কেতিয়াও কলেজত পঢ়া নাছিল আৰু তেওঁলোকে মই কি পঢ়িব খোজোঁ তাক বাছি ল'বলৈ ক'লে। ছোৱাৰ্থমোৰ অনুষ্ঠানখন শান্ত, সেউজীয়া আৰু গাঁৱলীয়া ঠাইত অৱস্থিত। সেয়েহে মই ডাঙৰ হোৱা ব্যস্ত মহানগৰৰ ৰাস্তাবোৰৰ পৰাই বহুত বেলেগ আছিল। ইয়াত থাকিবলৈ আৰু পঢ়িবলৈ আটাইতকৈ ভাল আছিল। কলেজৰ পৰা দিয়া এটা বৃত্তিৰ পৰাই মই মেট্ৰিকুলেশ্যন পৰীক্ষা পাছ কৰিলো। ৰসায়ন

বিজ্ঞানৰ বহু কথা পঢ়াৰ লগতে মই গণিত, জীৱ আৰু উদ্ভিদবিজ্ঞান, কিছু ইতিহাস, দৰ্শন, ইংৰাজী সাহিত্য আৰু বিদেশী ভাষাও পঢ়িছিলো। ১৯৫২ চনত স্নাতক হোৱাৰ পাছত মই এইদৰে উপলব্ধি কৰিলো যে প্ৰকৃতিৰ জগতৰ ৰহস্যময় অন্তৰ্নিহিত প্ৰক্ৰিয়া সম্পৰ্কে জানিবলৈ হ'লে জৈৱ-ৰসায়নেই হ'ল সকলোতকৈ ভাল বিষয়।

আনুষ্ঠানিক শিক্ষা লাভ কৰাৰ লগতে ছোৱাৰ্থমোৰৰ অভিজ্ঞতাই মোক বৈজ্ঞানিক দলত যোগ দি বিজ্ঞানী হোৱাৰ দীক্ষা দিলে। ১৯৫০ চনত ছোৱাৰ্থমোৰৰ পৰিবেশত এই কথা আচৰিত যেন লাগে। সেই অনুষ্ঠানৰ শিপাডাল আছিল আমেৰিকাৰ মধ্যবিত্ত শ্ৰেণীৰ পৰা ওলোৱা। ধৰ্মীয় আৰু পৰম্পৰাগত অনুষ্ঠানৰ লগত বান্ধ খোৱা। তথাপি ই এগৰাকী যুৱতীক বিজ্ঞান চৰ্চাকে পেশা হিচাপে লোৱাৰ দৃষ্টিভঙ্গী গঢ়াই তুলিছিল। তাতেই মই স্বতঃসিদ্ধান্তকাৰী সংশয়ত ভুগিছিলো। আনহাতে স্বাধীনভাৱে চিন্তা কৰাৰ ইচ্ছা আৰু কৌশল লগতে আয়ত্ত কৰা জ্ঞানৰ প্ৰত্যাহ্বান কৰাৰ কথাও শিকিছিলো। লাহে লাহে মোৰ আত্মবিশ্বাস বাঢ়ি আহিল। ছোৱাৰ্থমোৰৰ প্ৰভাৱত বিজ্ঞানী হিচাপে মহিলাৰ বাবে নিষিদ্ধ হৈ থকা সমাজখনৰ পৰা আমি আঁতৰি থাকিলো।

১৯৫২ চনৰ শৰত কালত, একৈশ বছৰ বয়সত বিয়া বাৰু কৰাই মই য়েল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ 'জৈৱৰসায়ন' বিভাগত প্ৰৱেশ কৰিলো। মই ভাগ্যৱতী যে পুনৰ এই সিদ্ধান্ত ললো। বিভাগীয় মুৰব্বী আৰু মোৰ থেছিছৰ তত্ত্বাৱধায়ক প্ৰফেছৰ জোচেফ এছ্ ফ্ৰুটনে পুৰুষ- মহিলাৰ শিক্ষাক সমদৃষ্টিৰে চাইছিল। মোৰ থেছিছৰ বিষয় আছিল প্ৰটিন ফছফেটাছৰ অনুসন্ধান। প্ৰফেছৰ ফ্ৰুটনে মোক প্ৰশংসা পত্ৰ দি ড° লিয়নৰ লগত পোষ্ট ডক্টৰেল গৱেষণাৰ কাম কৰিবলৈ মোক সদুপদেশ দিলে। ড° লিয়ন এ হেপ্পেলে ৱাছিংটনৰ বাহিৰত থকা নেচনেল ইনষ্টিটিউট অব্ হেল্থত কাম কৰিছিল। সেই সময়ত (১৯৫৬ চনত) খুব কম সংখ্যক জৈৱ-ৰসায়নবিদেহে RNA বা পলিৰাইব' নিউক্লীয় টাইড্ছৰ ওপৰত গৱেষণা কৰিছিল। ড° লিয়ন হেপ্পেল আছিল তাৰে এজন। মাত্ৰ তাৰ তিনিবছৰৰ আগতে DNAৰ দুডলীয়া সৰ্পিল গঠন বৰ্ণনা কৰা হৈছে। নিউক্লীয় এচিড ৰসায়ন আৰু উৎসেচক বিজ্ঞানে (enzymology) বিকাশৰ পথ দখল কৰিছে।

হেপ্পেলে গভীৰভাৱে পলিৰাইব' নিউক্লীয়টাইড্ছ বিশ্লেষণৰ কামত আত্মনিয়োগ কৰিছিল। তাৰ প্ৰায় দুবছৰৰ আগতে মেৰিয়ান গ্ৰানবাৰ্গ মানাজ' আৰু ছেভেৰ অছৱাই বেক্টেৰিয়াত PN Pase আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। এই PN Paseৰ নিউক্লীয়টাইড্-৫'ৰ লগত ক্ৰিয়া কৰি এবিধ পলিৰাইব' নিউক্লীয়টাইড্ গঠন কৰিছিল। আৰ্থাৰ কৰ্নবাৰ্গ আৰু তেওঁৰ সহযোগীসকলৰ দ্বাৰাই DNA Polymerase-1 আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। এই উৎসেচক আৰু DNAৰ মিশ্ৰণে পলিনিউক্লীয়টাইড্ সংশ্লেষণ কৰাত সহায় কৰিছিল। জেনেটিকবিদ্ আৰু জৈৱ-ৰসায়নবিদসকল একেলগ হৈ জীৱবিদ্যাৰ গৱেষণাত এখন নতুন দুৱাৰ মুকলি কৰিলে।

হেপ্পেলৰ গৱেষণাগাৰত এটা দশকতকৈও বেছিদিন কাম কৰাৰ পাছত "নেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ হেলথ'ত মই PN Pase আৰু RNA কেটেইটিক প্ৰতিক্ৰিয়াৰ কাম কৰিছিলো। কেইজনমান পোষ্টডক্টৰেল ছাত্ৰৰ লগত আমি এন্‌জাইম আৰু পলিমাৰাইজেচন দিপলিমাৰাইজেচন প্ৰক্ৰিয়া অধ্যয়ন কৰিলো। প্ৰত্যেকটো স্তৰতে পলিমাৰ নিৰ্গত কৰাতকৈ আমি নিউক্লীয়টাইডহে আঁতৰাই পেলালো। আমাৰ প্ৰক্ৰিয়াকে ব্যৱহাৰ কৰি মাৰ্ছাল নিৰেনবাৰ্গ আৰু হেইন্‌ৰিখ মাথেইয়ে ফিনাইল এলানাইন বাবে জেনেটিক ক'দৰ সংজ্ঞা দি এক নাটকীয় পৰীক্ষা কৰিলে। ১৯৬১ চনৰ বসন্তকালত আমাৰ কেইজনমানে কঠোৰ পৰিশ্ৰম কৰি অতিৰিক্তভাৱে পলিৰাইব'নিউক্লীয়টাইড্‌ছ আৰু ট্ৰাইনিউক্লীয়টাইড্‌ছ এই অতিৰিক্ত কদনসমূহ নিৰ্ধাৰণ কৰিলে।

১৯৭০ চনত মই অন্য এটা কামত মনোনিৱেশ কৰিলো। জন্তুৰ ভাইৰাছ হ'ল অন্য এক প্ৰত্যাহ্বানমূলক ক্ষেত্ৰ য'ত পলিনিউক্লীয়টাইড্‌ছত কাম কৰাৰ অভিজ্ঞতাই সহায় কৰে। ১৯৭১ চনৰ গ্ৰীষ্মকালত মই মোৰ স্বামী আৰু সন্তানসহ ইজৰাইলৰ ৱেইজমেন ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ ছায়েন্সত দীঘলীয়া ছুটীৰ সময় কটালো। প্ৰায় এবছৰ ধৰি তাত মই প্ৰখ্যাত ভাইৰাছবিদ্ প্ৰফেছৰ আৰ্নেষ্ট উইন'কুৰ আৰু তেওঁৰ ছাত্ৰসকলৰ পৰা ছিমিয়ান ভাইৰাছ-40 (SV40) সম্পৰ্কে বহুত কথা শিকিলো। নিষিদ্ধ এন্দনিউক্লীয়েছেছৰ অলপ দিনৰ আগতে বৈশিষ্ট্য নিৰ্ধাৰণ (Characterization) কৰা হৈছে। বান্দৰৰ গাৰ কোষৰ পৰা DNA ক্ৰম পুনৰাবৃত্তি কৰি SV40 জেনমৰ আসোঁৱাহবোৰ অধ্যয়ন কৰা হ'ল। NIH লৈ ঘূৰি আহি মই DNA ক্ৰম সজোৱাৰ কামত বিশেষ মনোযোগ দিলো। মূল ক্ৰমোজমৰ কেন্দ্ৰৰ DNA অংশসমূহ পৰীক্ষা কৰিলো। কেইবছৰমানৰ আগতে যিটো কথা কল্পনাও কৰিব পৰা নাছিলো সেই ক্লনিং (Cloning) আৰু DNA পৰ্যায়ৰ কামে অভূতপূৰ্ব ঘটনাৰ সৃষ্টি কৰিলে। আটাইতকৈ উত্তেজনামূলক আৱিষ্কাৰ হ'ল যে মানুহৰ জেনমৰ DNA অংশবোৰ অজস্ৰবাৰ পৌনঃপৌনিক বৃদ্ধি কৰিলে তাৰ মৌলিক ৰূপান্তৰ ঘটে। ১৯৯০ দশকৰ মাজভাগত মই মোৰ গৱেষণাগাৰৰ কাম সামৰিলো। আমি তেতিয়া এনে এক প্ৰক্ৰিয়াৰ কাৰ্য সম্পন্ন কৰিছিলো যে LINE-I মৌলৰ বহুতো নকল তৈয়াৰ কৰি জেনমৰ নতুন অংশত বহুৱাব পৰা গৈছিল।

বৈজ্ঞানিক গৱেষণা প্ৰত্যাহ্বানমূলক, লগতে কঠিন কাম। কেতিয়াবা হতাশাজনক অভিজ্ঞতা হ'লেও প্ৰকৃতিক জনাৰ কৌতূহল, নতুন আৰু অপ্ৰত্যাশিতভাৱে পোৱা গৱেষণাৰ ফলে মনলৈ এক অভূতপূৰ্ব আনন্দ আৰু তৃপ্তি আনে। মই হাইস্কুলত ভৰ্তি হোৱা এতিয়া ষাঠিবছৰ হ'ল; কিন্তু কোনো দিনেই মই এনে কাম কৰি বিৰক্ত হোৱা নাছিলো।

আদিতে সীমিত, পাছলৈ অত্যুত্তম

ষ্টিফেন্, স্মেল্
চিটি ইউনিভাৰ্ছিটি অব্ হংকং



ষ্টিফেন স্মেল সদায় বৰ উৎসাহী ছাত্ৰ নাছিল। মিচিনগান বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতকৰ ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতে তেওঁ বহুসময় ৰাজনীতি কৰি আৰু ভ্ৰমণ কৰি কটাইছিল। আনকি স্নাতক শ্ৰেণীৰ চেমিষ্টাৰত স্মেলে দুটা পাঠ্যক্ৰম বাদ দি অন্য এটাত 'C' গ্ৰেদহে পাইছিল। বিভাগীয় মুৰব্বী টি. এইছ. হিল্ডব্ৰেণ্ডে অনুভৱ কৰিলে স্মেলক এই কথা সকীয়াই দিয়া ভাল হ'ব যে স্নাতক ডিগ্ৰী পাবলৈ হ'লে তেওঁ ভাল নম্বৰ পাব লাগিব। স্মেলে চাকৰিৰ বাবে দৰ্খাস্ত দিওঁতে হিল্‌ড্ৰেণ্ডে প্ৰশংসা পত্ৰত লিখিছিল যে তেওঁ মধ্যমীয়া আৰু বিশেষ সুফল দেখুৱাব নোৱৰা এজন সাধাৰণ ছাত্ৰ।

এটা পাঠ্যক্ৰম কৰিবলৈ তেওঁক বছাৰ পাছত স্মেলৰ এক ব্যতিক্ৰমী যুৱক উপদেষ্টা বব্ থ্ৰেলৰ লগত দেখা হোৱাটো সৌভাগ্যৰ কথা। বব্‌থ্ৰেল স্মেলৰ বাবে নিত্যস্মৰণীয় ব্যক্তিৰূপে পৰিগণিত হ'ল। স্মেলৰ থেছিছৰ তত্ত্বাবধায়ক ৰাউল বট বৰ বিখ্যাত ব্যক্তি নাছিল যদিও তেওঁ স্মেলক ভাল সমস্যা এটা সমাধান কৰিবলৈ দিছিল। বটৰ অধীনত স্মেলেই আছিল প্ৰথম স্নাতক ছাত্ৰ। বটে তেওঁক যি কাম কৰিবলৈ দিছিল সি তেওঁৰ সৃষ্টিমূলক কামৰ বাটকটীয়া আছিল। অলপ দিনৰ পাছতে স্মেলে টপ'লজিৰ এক বিখ্যাত সিদ্ধান্তৰ অৱতাৰণা কৰিলে।

গণিত, বিজ্ঞান বা প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰত বিভিন্ন শাখালৈ অন্তৰ্গমন কৰিলেহে বহুতে নতুন নতুন পথৰ সন্ধান পায়। স্মেলেও টপ'লজিৰ পৰা গতিশীল ক্ষেত্ৰলৈ গমন কৰিলে। তাতেই গতিবিজ্ঞানৰ বিখ্যাত তত্ত্ব Chaosৰ ভিতৰত (বিশৃঙ্খলতাৰ মাজত) স্থিৰতা থকা পদ্ধতি 'Horse shoe'ৰ উত্থাপন কৰিলে। অলপ দিনৰ পাছত তেওঁ পইকাৰৰ পদ্ধতিৰ সীমাবদ্ধতাৰ কথাও দোহাৰিলে। তেওঁ চাৰি মাত্ৰাতকৈও অধিক মাত্ৰা লৈ প্ৰমাণ কৰিলে মাত্ৰাৰ ৰোধ অতিক্ৰম কৰাৰ উপায়।

মুঠতে, গণিতৰ ক্ষেত্ৰত স্মেলে কেইজনমান ভাল শিক্ষকক লগ পাইছিল আৰু ডেকা বয়সতেই ভাল সমস্যা সমাধানৰ সুযোগ পাইছিল। এই কথাবোৰে সেই বিষয়ত এটা ডাঙৰ জাঁপ দিয়াত তেওঁক সহায় কৰিছিল।

বিজ্ঞানে প্ৰয়োজনীয় উৎসৰ যোগান ধৰে

ছুছান ছল'মন
নেচনেল অচেনিক এণ্ড এট্মছ্ফেৰিক এড্মিনিষ্ট্ৰেচন,
ইউ.এছ.এ.



চিকাগোত মোৰ জীৱন আৰম্ভ হৈছিল। দূৰদৰ্শনত জেক্ কুষ্ট' (Jacques Cousteau)ৰ সাগৰতলৰ ৰোমাঞ্চকৰ কথাবোৰ চাই চাই মই বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৃষ্ট হ'লো। হাইস্কুলত থাকোঁতে মই ৰাষ্ট্ৰীয় পৰ্যায়ত হোৱা প্ৰতিযোগিতাৰ বাবে এটা প্ৰজেক্টত কাম কৰিছিলো। প্ৰজেক্টটো আছিল গেছমিশ্ৰন এটাত থকা অক্সিজেন নিৰ্ধাৰণ কৰাৰ প্ৰণালী। এই প্ৰতিযোগিতাত মই তৃতীয় স্থান লাভ কৰিলো আৰু বিজ্ঞানৰ প্ৰতি মোৰ ধাউতি বাঢ়িল। চিকাগোত থকা ইলিনয়ছ ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন'লজীৰ স্নাতক শ্ৰেণীত থাকোতে মই বৃহস্পতি গ্ৰহত থকা বায়ুমণ্ডলৰ ৰসায়ন সম্পৰ্কে পঢ়ি বিস্ময়াভিভূত হৈছিলো। তেতিয়াই মই মনস্থিৰ কৰিলো যে ৰসায়ন গাৰৰ টেষ্ট টিউবতকৈ গ্ৰহৰ বায়ুমণ্ডলৰ ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ অধ্যয়ন কৰা বেছি আকৰ্ষণীয় হ'ব। সেই ইন্‌ষ্টিটিউটৰ পৰা স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰাৰ পাছত মই বাৰ্কলেৰ কেলিফোৰ্ণিয়া বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। তাত মই পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰীৰ বাবে যিটো বিষয় ল'লো সি হ'ল গ্ৰহৰ ৰসায়নৰ বিষয়ে— কিন্তু বৃহস্পতি গ্ৰহৰ সলনি পৃথিৱীকে ল'লো। ১৯৮১ চনত মই ডক্টৰেট ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো।

অ'জন সুৰংগৰ আৱিষ্কাৰ কৰাৰ আগতে মূলতঃ মোৰ কাম হৈছিল বায়ুমণ্ডলৰ বুজ ল'বলৈ গ্ৰহৰ কিছু নিগূঢ় কথাৰ বিষযে। মই প্ৰধানকৈ ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰ, থাৰ্ম'স্ফিয়েৰ, মেছে'স্ফিয়েৰৰ ৰসাযনকে আদি কৰি অন্যান্য প্ৰাকৃতিক ঘটনাৰ সম্ভেদ্ পাবলৈ যত্নপৰ হৈছিলো। তেনে প্ৰচেষ্টাতে অ'জন সুৰংগ ধৰা পৰিল আৰু ই সকলো ওলট-পালট কৰিলে। এনে অনুসন্ধানে মোক আৰু বেছি ভবাই তুলিলে। প্ৰথম কথাটো মই ভাবিলো যে এই মেছ'স্ফিয়েৰ, থাৰ্ম'স্ফিয়েৰত ঘটা প্ৰক্ৰিয়াবোৰৰ সৌৰপ্ৰটনৰ লেখিয়া ঘটনা প্ৰবাহৰ পৰা অহা নাইট্ৰজেন জাতীয় প্ৰতিক্ৰিয়া। মই নিজেই বিশ্বাস কৰিলো যে তেনেধৰণৰ সিদ্ধান্ত এই তথ্যবোৰৰ লগত খাপ নেখায়। এই প্ৰক্ৰিয়াবোৰ ক'ৰ পৰা

ঘটিবলৈ পালে তাকে লৈ মই গভীৰভাৱে চিন্তা কৰিলো। এই ভাবি মই বিস্মিত হ'লো যে মেৰুৰ ওপৰৰ ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰৰ ডাৱৰৰ পৃষ্ঠ ইয়াৰ কাৰণ হ'বও পাৰে। উপগ্ৰহৰ দ্বাৰা মেৰু ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰৰ ডাৱৰৰ অনুসন্ধান কৰা হৈছে। সেই বিষয়টোৱে গুৰুত্ব পোৱাতকৈও কৌতূহল বঢ়াই তুলিছিল। কুমেৰু অঞ্চলৰ অ'জন পৰিৱৰ্তন সুমেৰু অঞ্চলত পোৱা নগৈছিল। কুমেৰু অঞ্চলটো পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ শীতল অঞ্চল। গতিকে উষ্ণ সুমেৰু অঞ্চলতকৈ ইয়াৰ ডাৱৰৰ পৰিমাণ বহুত বেছি। কোনেও ভবা নাছিল যে ক্ল'ৰিন জড়িত 'ছাৰফেচ্ কেমিষ্ট্ৰি' য়ে ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰৰ ঘটনাত ইমান প্ৰভাৱ পেলাব। ক্লৰিণে প্ৰতিক্ৰিয়া কৰি কিদৰে অ'জনৰ ঘাটি পেলাব মই সেই বিষয়ে বিস্তৃতভাৱে গৱেষণা কৰিবলৈ লাগিলো। ইয়াৰ সবিশেষ বিৱৰণ দি মই 'Nature'ত এটা প্ৰবন্ধ লিখিলো। তাত ব্যাখ্যা কৰিলো যে হাইড্ৰক্ল'ৰিক এচিড আৰু ক্লৰিণ নাইট্ৰেটৰ মাজত হোৱা প্ৰতিক্ৰিয়াই ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰৰ, মেৰু অঞ্চলৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলাইছে। বায়ৱীয় অৱস্থাত এই ঘটনা নঘটে। মেৰুপৃষ্ঠৰ ওপৰত থকা এচিডৰ সংস্পৰ্শতহে এই ঘটনা ঘটে। যেতিয়া ক্লৰিণ নাইট্ৰেটৰ প্ৰভাৱে অন্য এক সম্পূৰ্ণ বেলেগ অৱস্থাত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া ঘটায়। এই বিক্ৰিয়া দ্ৰুতগতিৰে হয়। সেয়া মোৰ মগজুপ্ৰসূত ব্যাখ্যা আছিল আৰু ই গৈ সঁচা প্ৰমাণিত হ'ল।

এই অধ্যয়নত মই সম্পূৰ্ণভাৱে জড়িত হৈ পৰিলো আৰু এই প্ৰস্তাৱ আগবঢ়ালো যে আমি গৈ কুমেৰু অঞ্চলত এই সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিব লাগে প্ৰকৃত ঘটনাটো কি? অ'জন হ্ৰাস হোৱা ঘটনাটো উদ্ধাৰ কৰা এটা জৰুৰী কথা। আন এটা গৱেষণা হ'ল অ'জনক কি কি ৰাসায়নিক পদাৰ্থই প্ৰভাৱ পেলায়, সেই কথা ঠিৰাং কৰি অ'জন স্তৰ পৰিৱৰ্তন হোৱাৰ এক বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা অৱতাৰণা কৰা। আমি প্ৰথমে স্থলভিত্তিক অভিযানেই কৰিম। মই সৌভাগ্যৱান যে ১৯৮৬ আৰু ১৯৮৭ চনত মই দুবাৰ নেতৃত্ব দিয়া এটা দলে এই অভিযানত নামিল। আমি কুমেৰুৰ মেক্মাৰ্দ ষ্টেচনত কাম আৰম্ভ কৰিলো। আন কামৰ লগতে সেই অঞ্চলত দীঘলীয়া ৰাতি শীতল বৰফৰ মাজেদি জোনাকৰ পোহৰ কেনেকৈ শোষিত হয় তাকো নিৰীক্ষণ কৰিলো। মই বৰ সৌভাগ্যবান যে এৰ'নমি লেবৰেটৰীৰ মোৰ দুজন সহকৰ্মীয়ে অতি উচ্চগুণ সম্পন্ন, সূক্ষ্ম, সুবেদী যন্ত্ৰ সাজি তাত পৰা পোহৰৰ দৃশ্যমান বৰ্ণালীৰ ছবি দেখুৱাব পাৰিলে। অ'জন জোখাৰ উপৰিও এই বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰে নাইট্ৰজেন ডাই-অক্সাইড আৰু ক্লৰিণ ডাই-অক্সাইড দুটা গুৰুত্বপূৰ্ণ ৰসায়ন পদাৰ্থকো জুখিব পাৰিলো। তাত ক্লৰিণডাই-অক্সাইডৰ পৰিমাণ যথেষ্ট বেছি পোৱা গ'ল। সেই ডাৱৰৰ লগত বিক্ৰিয়া নকৰাহেঁতেন ইয়াৰ অস্তিত্ব পোৱা নগ'লহেঁতেন। গতিকে আমিয়েই প্ৰথম দেখুৱালো যে অ'জন স্তৰত সুৰংগ হোৱাৰ উৎসটো কি হ'ব পাৰে।

তিনিমাহ ধৰি দক্ষিণ মেৰুত থকাটো মোৰ জীৱনৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ, প্ৰত্যাহ্বানমূলক আৰু এক চমৎকাৰ অভিজ্ঞতা আছিল। উৰাজাহাজৰ দুৱাৰখন খোলাৰ লগে লগে অতিশীতল (-৪০° ছেন্টিগ্ৰেড) বতাহ এজাকে যেতিয়া মোৰ মুখখন কোবাই গ'ল তেতিয়া এনে অনুভৱ হ'ল যেন মই অন্য এটা গ্ৰহতহে নামিছোঁগৈ। কুমাৰী পৃথিৱীৰ অবৰ্ণনীয়ভাৱে এই সুন্দৰ ৰূপ মই কল্পনাও কৰিব পৰা নাছিলো। অতি গোড়া বেঙুনীয়া আৰু নীলা ৰঙৰ জিলিমিলি অনুভৱ এক অবিশ্বাস্য অভিজ্ঞতা। মেৰু ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়েৰৰ ডাৱৰবোৰ— যিবোৰে অ'জন স্তৰৰ হ্ৰাস কৰে— সেইবোৰ দেখি আমি তবধ মানিলো সিহঁতক ওলমি থকা সৰু সৰু কিছুমান ৰামধেনুৰ দৰে লাগে। ১৯৯৪ চনত সঁচাকৈয়ে মই গৌৰৱান্বিত হ'লো যেতিয়া ছ'লমন গ্লেচিয়াৰ (৭৮°২৩/ দঃ, ১৬২°৩৯/ পূঃ) আৰু ছ'লমন (৭৮°২ দঃ, ১৬২°৩৯/পূঃ) মোৰ প্ৰতি সন্মান জনাই নামকৰণ কৰা হ'ল। এই কুমেৰুৰ অ'জন সুৰংগৰ অন্তৰ্নিহিত প্ৰক্ৰিয়াৰ বিশদ বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা আৰু প্ৰমাণৰ বাবে মোক আমৰিকাৰ বিজ্ঞানীয়ে পোৱা সৰ্বোচ্চ সন্মান বিজ্ঞানৰ ইউনাইটেড ষ্টেট্‌ছ নেচনেল মেডেল প্ৰদান কৰা হ'ল।

মই CFC-ৰ দ্বাৰা আক্ৰান্ত অ'জন ধ্বংস, আৰু আগ্নেয়গিৰি সম্পৰ্কেও কিছু অধ্যয়ন কৰিছিলো। আগ্নেয়গিৰি উদ্‌গীৰণৰ পাছতে জুলীয়া ছাল্‌ফেট এৰ'জল গঠন হয়। সেই ঠাইবোৰতো মধ্য দ্ৰাঘিমা ৰেখাৰ অঞ্চলতো একেধৰণৰ প্ৰক্ৰিয়াৰে অ'জন হ্ৰাস হ'ব পাৰে। মই গোলকীয় উষ্ণতা সম্পৰ্কেও কিছু কাম কৰিলো; কাৰ্বন-ডাই অক্সাইডৰ বাহিৰেও আৰু কেনেধৰণৰ গেছে এই উষ্ণতা বঢ়াব পাৰে। মই মোৰ সতীৰ্থসকলৰ লগ লাগি এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰৰ সন্ধানত অনুসন্ধান চলাই CF_4, SF_6 আৰু অন্যান্য গেছৰ প্ৰভাৱ কেনে হ'ব পাৰে তাকো নিৰ্ণয় কৰিলো। আজিৰ বায়ুমণ্ডলত সেইবোৰ গেছ সিমান নাই বাবে মই কোৱা নাই যে এই গেছবোৰো বৰ্তমান গোলকীয় উত্তাপ বৃদ্ধিৰ কাৰণ হ'ব পাৰে। কিন্তু আমি দেখুৱালো যে অণুবিলাক হাজাৰ হাজাৰ বছৰ ধৰি থাকে। মুঠতে সিবিলাক অমৰণ বুলিও ক'ব পাৰি। এইবিলাকে অৱলোহিত ৰশ্মি শোষণ কৰিব পাৰে; তেনেদৰে সেউজ গৃহৰ গেছো। ইজিপ্তৰ পিৰামিডতকৈও দীৰ্ঘকাল থকা এটা অণুৱে নিশ্চয় কিবা প্ৰকাৰে বায়ুমণ্ডলত প্ৰভাৱ পেলায়। অ'জন স্তৰৰ হ্ৰাস আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ হয়তো দুয়োটাৰে সাধাৰণ কথা হ'ল অ'জন স্তৰৰ হ্ৰাস হোৱা প্ৰক্ৰিয়াই বায়ুমণ্ডলৰ ওপৰত পৰা প্ৰভাৱক বুজাত সহায় কৰে কেৱল প্ৰভাৱেই নহয় পৰিবেশমূলক সমস্যাৰ সময়সীমান্ত নিৰ্ধাৰণ কৰে।

বিজ্ঞানৰ সমাজৰ প্ৰতি থকা দায়িত্বও ই এক অংশ; কিয়নো সমাজক জনাব পৰা যায় যে বৰ্তমান কি হ'ব বা কি হৈ আছে তাক জনাৰ উপৰিও কাইলৈ কি হ'ব বা মানৱ জাতি পৃথিৱীত কিমান দিন জীয়াই থাকিব পাৰিব তাৰ আভাসো দিব পাৰি।

অলপতে মই এটা অন্যধৰণৰ কাম কৰিছিলো। তলৰ বায়ুমণ্ডলৰ অণুবোৰে সূৰ্যৰ ৰশ্মি প্ৰকৃততে কেনেকৈ শোষণ কৰে সেই সম্পৰ্কে। ই জলবায়ুৰ সমস্যাৰ লগত জড়িত। কিন্তু ই আৰু বেছি গভীৰ অনুধাৱনৰ বিষয়। মই সেই আগৰ কামলৈ ঘূৰি গৈ বিকিৰণৰ প্ৰৱাহ সম্পৰ্কে চিন্তা কৰিলো। সূৰ্যৰ পোহৰ কেনেকৈ পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলত সোমায়।

মই নিজকে সৌভাগ্যৱতী বুলি ভাবোঁ। প্ৰাসংগিক কাম কৰিহে মই সুখী হওঁ। বিশেষকৈ মানৱ সমাজৰ কামত অহা এক লক্ষ্যস্থানত উপনীত হোৱাত মই মনোযোগ দিওঁ। এই গ্ৰহত বহুত মানুহ আছে আৰু বহুত হ'ব। সকলোৱে নানা ৰাসায়নিক দ্ৰব্য উৎপাদন কৰিব। সেয়েহে একৈশ শতিকাত বহুতো পৰিবেশ ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ কাম কৰিবলগীয়া আছে। সমাজসেৱাত বিজ্ঞানৰ বৰঙণিৰ অত্যন্ত আৱশ্যক হৈ পৰিছে। বিশেষকৈ আমাৰ চৌপাশে কি ঘটিছে কিয় ঘটিছে এই বিষয়ে জ্ঞান দিয়াত। মই ভাবোঁ যে বিজ্ঞানী হিচাপে আমি সিমানলৈকেহে যাব পাৰো বাকী কাম ৰাজনীতিবিদ আৰু অৰ্থনীতিবিদৰ হাতত। বিজ্ঞানে পথটো দেখুৱাইহে দিব পাৰে। যদিহে আমি বিজ্ঞানৰ বৰঙণিবোৰৰ ঐতিহাসিক পটভূমিত বিচাৰ কৰো তেন্তে মই ভাবো যে আমিয়েই মানৱ সমাজলৈ সৰ্বোৎকৃষ্ট সেৱা আগবঢ়াব পাৰোঁ।

প্ৰযুক্তিয়ে উন্নতি আনে

ৰবাৰ্ট এম্ ছল'ও

মাছাচুছেটছ্ ইনষ্টিটিউট অব্ টেক্ন'লজী,

ইউ.এছ্.এ.



এই কিতাপত লিখা অন্য লেখকসকলৰ দৰে মই প্ৰাণীবিদ, ৰসায়নবিদ্ অথবা পদাৰ্থবিদ নহওঁ, এজন অৰ্থনীতিবিদ্‌হে। সেয়েহে মোৰ কাহিনী বাকীসকলৰ পৰা পৃথক হ'ব।

১৯৩০ চনৰ মন্দাৱস্থাৰ (Great Depression) সময়ত মই হাইস্কুলৰ ছাত্ৰ আছিলো। দ্বিতীয় মহাসমৰ আৰম্ভ হওঁতে মই স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰিছিলো। যুদ্ধাৱস্থাত মই তিনিবছৰ ধৰি সৈনিকৰ কাম কৰিছিলো। আমাৰ সমাজৰ যুৱপ্ৰজন্মৰ এই কথা জ্ঞাত আছিল যে সেই সময়ছোৱা ভাল নাছিল। নিবনুৱা সমস্যা, একনায়কত্ব শাসন, যুদ্ধ এইবোৰে বেয়া ঘটনা আৰু অৱস্থাক প্ৰতিফলিত কৰিছিল। ইটো সমস্যাৰ লগত সিটো জড়িত হৈ আছিল। জাৰ্মানীত নিবনুৱা সমস্যা আৰু মুদ্ৰাস্ফীতিয়ে হিটলাৰ আৰু লগতে নাজীবাদৰ উত্থানত সহায় কৰিছিল। যুদ্ধ অনিবাৰ্য আছিল। প্ৰথম অৱস্থাত মই তেনেকৈয়ে দেখিছিলো।

বিশ্ববিদ্যালয়ত যেতিয়া পঢ়িবলগীয়া বিষয় এটা বাছি ল'ব লগা হ'ল মই অৰ্থনীতিকে বাছি ল'লো কিয়নো ১৯৩০ চনৰ সেই ভয়াৱহ সংকটাৱস্থা বুজাত এই বিষয়টোৱে সহায় কৰিব। তাৰোপৰি অৰ্থনীতি এক পৰিমাণগত যুক্তিপূৰ্ণ, সূক্ষ্ম বিষয়। কেৱল আদৰ্শ বা তত্ত্বৰ কথাতে আৱদ্ধ নহয়। অৰ্থনীতি পদাৰ্থবিজ্ঞান বা জীৱবিজ্ঞানৰ দৰে এটা সম্পূৰ্ণ বিজ্ঞানৰ বিষয় বুলি মই বিশ্বাস কৰিছিলো। কিন্তু মই এতিয়াও ভাবো যে বিষয়টো সাৱধানে নিৰীক্ষণ কৰা বা অধ্যয়ন কৰা, স্পষ্টকৈ চিন্তা কৰা, যুক্তিপূৰ্ণভাৱে ব্যাখ্যা কৰাটো একান্ত আৱশ্যক। অন্ধবিশ্বাস আৰু আত্মবিশ্বাসত বেছি গুৰুত্ব দিয়া উচিত নহয়। আনকি এইবোৰ বিজ্ঞান অধ্যয়নতকৈ অৰ্থনীতি অধ্যয়নত বেছি লাগতিয়াল কথা। কিয়নো ইয়াত পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ কোনো সুবিধা নাই।

পাছত মই বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পঢ়া শেষ কৰি যেতিয়া শিক্ষকতা আৰু গৱেষণা কৰিবলৈ ল'লো তেতিয়া অৰ্থনীতিৰ এলানি সমস্যাই দেখা দিলে। ইউৰোপৰ কেইবাখনো দেশকে ধৰি পৃথিৱীৰ দুখীয়া জাতিবোৰে অৰ্থনীতিৰ দীৰ্ঘকালীন বিকাশৰ কথা ভাবিবলৈহে ধৰিলে যাতে তেওঁলোকৰ দেশ আৰু ধনী শিল্পপ্ৰধান দেশ সমূহৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যটো হ্ৰাস কৰি আনিব পাৰে। ধনী দেশবোৰেও নিজৰ দেশৰ দৰিদ্ৰ মানুহ থকাৰ বাবে তেওঁলোকে এনেধৰণৰ অৰ্থনৈতিক বিকাশৰ কথা ভাবিলে যে তেওঁলোকৰ আয়ৰ পৰিমাণ স্থিৰভাৱে বাঢ়ে। গতিকে মই দীৰ্ঘম্যাদী অৰ্থনৈতিক বিকাশৰ কথা বুজাৰ চেষ্টা কৰিলো, কেনেকৈ মানুহৰ উৎপাদন বৃদ্ধি কৰি জীৱনৰ মানদণ্ড বঢ়াব পাৰি। নিবনুৱা সমস্যাৰ শেষ নহয়। কিন্তু দ্বিতীয় মহাযুদ্ধ শেষ হোৱাৰ ষাঠি বছৰৰ পাছত মহা মন্দাৱস্থা এৰাই চলিব পৰা গ'ল।

মই বৰ সৌভাগ্যবান যে গৱেষণাৰ বাবে মই এক চমৎকাৰ বিষয় বাছি লৈছিলো। ১৯৫৬-৫৭ চনত জাতীয় অৰ্থনীতিৰ দীৰ্ঘকালীন বিকাশৰ মই এটা পথ উলিয়ালো। মূল উপাদান সমূহ যেনে শ্ৰমিক, মূলধন, প্ৰাকৃতিক সম্পদ আৰু প্ৰযুক্তি এটা আৱৰ্তত বান্ধি লোৱা হ'ল। লগতে আধুনিক ইতিহাসৰপৰা শিকা তথ্যবোৰকো তাৰ মাজত স্থান দিব লাগে। পঞ্চাশ বছৰৰ পাছতো সেই মূল আৱৰ্ত এতিয়াও অৰ্থনীতিবিদসকলে ব্যৱহাৰ কৰিছে। মাত্ৰ বহুতে তাক উন্নত কৰি লৈছে।

এই পৰিপ্ৰেক্ষিতত ঐতিহাসিক তথ্য বিশ্লেষণ কৰি এখন দেশৰ বিকাশ, কৰ্মসংস্থাপন বঢ়াই কিমান হৈছে, যান্ত্ৰিক উৎপাদন কিমান হৈছে, আৰু অন্যান্য উৎসৰ পৰা কিমান হৈছে তাক চোৱাৰ দৰকাৰ হয়, আচৰিত ধৰণে তাৰ সমাধান পোৱা গ'ল। বেছিভাগ অনুধাৱনে দেখুৱালে যে উৎপাদন আৰু জনমূৰি আয় বাঢ়িবলৈ হ'লে মূল সম্পদ, যন্ত্ৰ-পাতি অথবা আন্তঃগাঁথনিৰ পৰা সিমান নাহে যিমান আহে উন্নততৰ প্ৰযুক্তি আৰু সাধাৰণ মানুহে সেই ন-ন প্ৰযুক্তিৰ ব্যৱহাৰৰ বাবে দিয়া শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণৰ যোগেদি। কৃষিৰ ক্ষেত্ৰতো একেটা কথাকে খাটে। মুঠতে ই সত্য যে 'আধুনিক যন্ত্ৰ-পাতিবোৰৰ এটা ভাল কথা হ'ল যে ই ড্ৰইং ব'ৰ্ড বা কম্পিউটাৰৰ পৰ্দাতে আৱদ্ধ নাথাকি প্ৰকৃত কৰ্মক্ষেত্ৰলৈ ওলাই আহে। নতুন প্ৰযুক্তিবোৰক এনেদৰে বুজিব লাগিব যে ইয়াৰ উৎপাদন ক্ষমতাৰ বৃদ্ধিৰ বাবে বেছি উন্নতবান কৰিব পাৰি। যিবিলাক দেশ শিল্প প্ৰধান হৈ পৰিছে সেইবিলাকৰ ক্ষেত্ৰত এই সকলো কথাই তাৎপৰ্যপূৰ্ণ। আনকি দুখীয়া দেশবোৰৰ বাবেও কঠোৰ শাৰীৰিক শ্ৰমৰ সলনি যান্ত্ৰিক উপায়েৰে কাম কৰা বেছি আৱশ্যক হৈ পৰিছে।

দীৰ্ঘকালীন অৰ্থনৈতিক বিকাশ এতিয়াও শেষ হোৱা নাই আৰু কোনোদিনে শেষ নহ'বও। তাৰ কাৰণ অৰ্থনীতি (লগতে সমাজ-বিজ্ঞান) আৰু বেছিভাগ প্ৰাকৃতিক

বিজ্ঞানৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যবোৰ গুচোৱাটো হ'ল এক আৱশ্যকীয় কথা। যিহেতু আমাৰ সমাজ আৰু প্ৰযুক্তিগত সম্ভাৱনাৰ বিকাশ এনেদৰে হৈছে যে ই কোন দিশত গতি কৰিছে কোনেও ধৰিব নোৱৰা যেন লাগে। বহুতো আন্তৰ্নিহিত কাৰ্যকাৰণ সম্পৰ্কও পৰিৱৰ্তন হৈ গৈ আছে। সেয়েহে অৰ্থনীতিৰ বিকাশো সময়ে সময়ে চিন্তা কৰি চোৱাৰ প্ৰয়োজন আছে।

আমি কম সময়ৰ কাৰণে জীয়াই থাকোঁ; কিন্তু নিবনুৱা সমস্যা, মন্দাৱস্থা, মুদ্ৰাস্ফীতি এইবোৰ সদায়েই আমাৰ লগত আছে। ইউৰোপত নিবনুৱা সমস্যা আমেৰিকাতকৈ দুই বা তিনি অংশ কম আছিল। এতিয়া এই সমস্যা ইউৰোপত বেছি হ'ল। ইউৰোপৰ মাজতো এই সমস্যাৰ পাৰ্থক্য আছে। কিন্তু কিয়? মোকে ধৰি বহু অৰ্থনীতিবিদে এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ চেষ্টা কৰিছো। আমি কেইটামান ঘটনা আৰু তথ্যৰ বিষয়ে একমত হ'লেও সকলোক্ষেত্ৰতে নহয়। কিন্তু প্ৰতি বছৰেই নতুন কথাৰ অৱতাৰণা ঘটে আৰু কেতিয়াবা নতুন ধাৰণাৰ জন্ম হয়। কোনো সময়ে ভাল আশাৰ বতৰাও আনে।

তাত্ত্বিক বিজ্ঞানীলৈ মোৰ বৰঙণিৰ কিছু কথা

এনাকেল চি. জি. সুদৰ্শন
ইউনিভাৰ্ছিটি অব্ টেক্সাছ এট্-অষ্টিন,
ইউ.এছ.এ.



মাধ্যমিক স্কুলত থাকোঁতেই প্ৰাচীন জ্যামিতিৰ সৌন্দৰ্যই মোক আকৰ্ষণ কৰিছিল। হাইস্কুলত মই বৈশ্লেষণিক জ্যামিতি (Analytical Geometry) পঢ়িবলৈ পালো, তাৰ পাছত এক বিস্ময়কৰ কথা গম পালো যে গাণিতিক পদ্ধতিবোৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বৰ্ণনা কৰাত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। প্ৰথমে আছিল দোলকৰ দোলনৰ কথা; তাৰ পাছত লেন্সৰ ফকেল দৈৰ্ঘ্য। পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ নানা তত্ত্ব গাণিতিক আৰ্হিৰে ব্যাখ্যা কৰাৰ কথা স্নাতক শ্ৰেণীত পঢ়িবলৈ পালো।

গৱেষণা কালত এই পদ্ধতি অতি কামত আহিল। মোৰ প্ৰথম গৱেষণাৰ বিষয় হ'ল— মহাজাগতিক ৰশ্মি অহা বাটবোৰৰ আৰ্হি ফট'গ্ৰাফিক ইমালছন প্লেটত প্ৰতিফলিত হোৱা ছবিবোৰৰ গাণিতিক আৰ্হি তৈয়াৰ কৰা। তাৰ লগতে অহা বিস্মিত সংকেতে (Noises) কৰা ফলবোৰো গণনা কৰিব লগা হ'ল। আমি মহাজাগতিক ৰশ্মিৰ কণাবোৰৰ ভৰ জুখি উলিয়ালো। এণ্টিপ্ৰটন ধ্বংসত যিবোৰ মেছন কণা আহিছিল সেইবোৰৰ সংখ্যাও পাৰিসাংখ্যিক আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি নিৰ্ণয় কৰিলো।

কণা পদাৰ্থবিজ্ঞানলৈ মোৰ প্ৰথম উল্লেখযোগ্য বৰঙণি হ'ল বিটা তেজস্ক্ৰিয়তাৰ সঠিক নিৰ্ণয়। এই প্ৰক্ৰিয়াটো হ'ল এটা নিউক্লীয়াছৰ এক একক আধান বাঢ়ি গৈ লগতে এটা নিউট্ৰিনৰ লগত এটা ইলেক্ট্ৰন নিৰ্গত হয়। কুৰি শতিকাৰ আৰম্ভণিতে a, b, c তেজস্ক্ৰিয়তাৰ কথা বুজা গৈছিল যদিও মোৰ ডক্টৰেল থেছিছৰ গৱেষণাৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰা হ'ল। সেই দশকৰ এইটোৱেই আটাইতকৈ উল্লেখযোগ্য উদ্ভাৱনা, তেতিয়া মোৰ বয়স ২৫ বছৰ হোৱাই নাই।

কোৱাণ্টাম বলবিদ্যা সাধাৰণতে পৃথকপ্ৰণালীৰ বাবেহে প্ৰযোজ্য হয়। যেতিয়া

প্ৰণালীটো খোলা থাকে আৰু বাহিৰৰ পৰা ই বিঘ্নিত হয় তেতিয়া সি Stochastic অৰ্থাৎ প্ৰসম্ভাব্য পদ্ধতিলৈ ৰূপান্তৰ হয়। ১৯৬১ চনত মই প্ৰসম্ভাব্য কোৱাণ্টাম বলবিদ্যাৰ নীতি এটা প্ৰণয়ন কৰিছিলো। সেই নীতি এতিয়া কোৱাণ্টাম কম্পিউটিঙৰ বেছ প্ৰাসংগিক হৈ পৰিছে। আমোদজনকভাৱে এই ফলাফলবোৰ ১৯৬১ চনৰ পাছত বহুকেইবাৰ পুনৰাবিষ্কাৰ হৈছে।

যেতিয়া কণা সৃষ্টি বা ধ্বংস হয়, তেতিয়া সঠিক গাণিতিক আৰ্হি কোৱাণ্টাম ক্ষেত্ৰৰ মাজত হ'ব। পোহৰৰ বিকিৰণ বা শোষণৰ ক্ষেত্ৰত এনে আৰ্হিৰ বিশেষ প্ৰাসংগিকতা আছে। সাধাৰণতে ইয়াত সাধাৰণ তৰংগ, পোহৰ তত্ত্ব ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এতিয়া কোৱাণ্টাম পোহৰ তত্ত্ব প্ৰয়োগ কৰা হয়। জন ক্লডাৰৰ লগত মই একেলগে "কোৱাণ্টাম পোহৰ তত্ত্ব"ৰ কিতাপ এখন প্ৰকাশ কৰিছিলো।

তেজস্ক্ৰিয়তা (ধ্ৰুপদী) নীতিমতে সূচকীয় (exponential)। কিন্তু কোৱাণ্টাম তত্ত্বত কম সময়তে ক্ষয়প্ৰাপ্ত হয়। কোনোবাই যদি অস্থিৰ বস্তু এটা সঘনে নিৰীক্ষণ কৰে ই কেতিয়াও ক্ষয় নহয়। বৈদ্যনাথ মিশ্ৰ আৰু মই লগলাগি আৱিষ্কাৰ কৰা এই প্ৰক্ৰিয়াক 'কোৱাণ্টাম জেন' এফেক্ট বোলে। তাৰ পাছৰে পৰা এই প্ৰক্ৰিয়াক পৰীক্ষামূলকভাৱে প্ৰমাণ কৰা হৈছে।

কোৱাণ্টাম অৱস্থা সাধাৰণ তৰংগৰ দৰে ওপৰা-উপৰিকৈ দেখুৱাব পাৰি। কিন্তু যেতিয়া দুটা কণা ইটো সিটোৰ ওপৰত পৰে তেতিয়া কোৱাণ্টাম জোট হয় যিটো ঘটনা স্ৰদিনজাৰে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল আৰু আইনষ্টাইন, পদলস্কি আৰু ৰছেনে পুনৰ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। এই সম্পৰ্কই টেলিপৰ্টেচন অৰ্থাৎ তথ্যৰ তাৎক্ষণিক স্থানান্তৰৰ কথা ব্যাখ্যা কৰে। এনেধৰণৰ অৱস্থাবোৰৰ বিকাশ সাধনেই হ'ল আমাৰ অধ্যয়নৰ উদ্দেশ্য। আমি কোৱাণ্টাম টমগ্ৰাফিৰ পদ্ধতিৰ কথা কওঁ; যিটো চিকিৎসাৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই কামখিনি এজন ৰাছিয়ান আৰু দুজন ইটালীয়ান পদাৰ্থবিদ (মাংক', মাৰ্মো আৰু জাকাৰিয়া)ৰ লগত একেলগে কৰিছিলো।

আচল যাদুটো হ'ল ভৌতিক জগতখন গাণিতিক আৰ্হিৰ সহায়ত বুজিব পাৰি। তাৰ দ্বাৰাই ঘটনাৰ ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিব পাৰি আৰু ঘটনাবোৰ পৰীক্ষাৰ দ্বাৰাই প্ৰমাণ কৰিব পাৰি। মোৰ গৱেষণা জীৱনৰ আৰম্ভণিৰে পৰা এইবোৰ কথাই মোক আকৰ্ষণ কৰে আৰু এতিয়াও এই ৰহস্যৰ মাজতে মই আনন্দ লভো।

প্ৰকৃতিৰ অপূৰ্ব শাস্ত্ৰ

জেৰাৰদছ ট হুফট্

উট্ৰেখ্‌ট বিশ্ববিদ্যালয়, দ্য নেদাৰলেণ্ডছ্



মই সৰু থাকোঁতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নীতিসমূহ আয়ত্ত কৰা কথাটোৱে মোৰ কল্পনাৰ চৌদিশ আলোকিত কৰিছিল। যান-বাহন, চাইকেল, ৰেডিঅ' আদি বস্তুবোৰ যি সাজি উলিয়াইছিল, তেওঁলোকে প্ৰকৃতিৰ বলে কিদৰে ক্ৰিয়া কৰে সেই কথা ভালদৰে বুজি পাইছিল। সেইটো কেনেকৈ বুজিছিল? বোধহয় কিবা এক অন্তৰ্দৃষ্টিয়ে তেওঁলোকৰ প্ৰকৃতিৰ জ্ঞানৰ বোধ জন্মাইছিল। মই ভাবো যেনে 'চকা'। চকাটো এক চমৎকাৰ সৃষ্টি। চকাৰ সহায়ত আমি অতি গধুৰ বস্তুকো অনায়াসে লৰচৰ কৰিব পাৰোঁ। জীৱ-জন্তু, পশু-পক্ষীয়ে বা গছ-লতাই এইবোৰ কথাৰ উমান নাপায়। চকাবোৰ নিশ্চয় কোনোবাই আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। মই তেওঁক ঈৰ্ষা কৰো। "কেনেকৈনো তেওঁ এই কথা আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?" এইটো আৱিষ্কাৰ নোহোৱাহেঁতেন মই বাৰু মোৰ বুদ্ধিৰে কৰিব পাৰিলোহেঁতেননে? সম্ভৱতঃ নোৱাৰিলোহেঁতেন!

এইবোৰ চিন্তাই মোৰ মন ভাৰাক্ৰান্ত কৰে। হয়তো সকলো কথা এতিয়াও আৱিষ্কাৰ হোৱা নাই। নিশ্চয় সকলো অসুখৰ প্ৰতিৰোধ কৰা ঔষধ উলিওৱা নাই। মহাকৰ্ষণ শক্তি নিঃশেষ নহয় বা কৰিব নোৱাৰি। এতিয়াও চন্দ্ৰলৈ কোনো যোৱা নাই। পৰমাণুৰ অন্তৰ্ভাগত যথেষ্ট শক্তি আছে। কিন্তু এই কথা কোৱা হয় যে এই ক্ষুদ্ৰ কণাবোৰৰ কথা এতিয়াও বুজা হোৱা নাই। লাখ কোটি বছৰৰ আগতে দৈত্যকায় প্ৰাণী ডাইন'ছৰবোৰে এই পৃথিৱীত বাস কৰিছিল। নিশ্চয় তেনেধৰণৰ বহু বস্তু এতিয়াও আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ বাকী আছে। যদি আছে মই সেই সকলোবোৰ আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ সিদ্ধান্ত ল'লো।

প্ৰকৃতিৰ নীতিবোৰ অতি সুন্দৰ। সেইবোৰ সকলোৰে কাৰণে একে। কোনেও তাক সলনি কৰিব নোৱাৰে। সেই নীতিবোৰ বাদ দি মানুহে নিজৰ বাবে কিছুমান নীতি প্ৰণয়ন কৰিলে। তুমি নম্ৰ হ'ব লাগে। খাওঁতে কাটা ছুৰি ব্যৱহাৰ কৰিবা। স্কুললৈ যাবা, দাঁত পৰিষ্কাৰকৈ ৰাখিবা। এইধৰণৰ নীতিবোৰ কোনো আগজাননী নিদিয়াকৈ কোনোবাই

ৰাতিটোৰ ভিতৰতে সলনি কৰি দিব পাৰে। কিন্তু প্ৰকৃতিৰ নিয়মবোৰ তেনেদৰে সলনি কৰিব নোৱাৰে। এই নিয়মবোৰ কেতিয়াও বিতৰ্কমূলক নহয়।

মই অতি সৌভাগ্যৱান যে মই কেইবাজনো ভাল শিক্ষক পাইছিলো। তেওঁলোকে মোক গণিতৰ বিষয়ে কৈছিল। প্ৰকৃতিৰ নিয়ম প্ৰণালী বুজাবলৈ হ'লে গণিতেই হ'ল সৰ্বোত্তম ভাষা। গণিতে সদায় সত্য প্ৰতিপন্ন কৰে। যেনে $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$। এইটো কোনেও পৰিবৰ্তন কৰিব নোৱাৰে। গণিতৰ সহায়ত সংখ্যা আৰু জ্যামিতিৰ ছবিৰ বহু গুণ বৰ্ণনা কৰিব পাৰি। তুমি যদি এনে এটা ত্ৰিভুজ তৈয়াৰ কৰা যাৰ বাহুৰ অনুপাত ৩:৪:৫ তেন্তে তাৰ এটা কোণ একেবাৰে থিয় হ'ব। এইটো বুজি পাবলৈ সুবিধাজনক। মই যিহেতু প্ৰকৃতিৰ আৱিষ্কাৰ সম্পৰ্কে সজাগ আছিলো সেই কথা সহজে নিৰ্ণয় কৰিলো। মই গণিত আয়ত্ত কৰিবই লাগিব।

স্কুলত মোৰ বন্ধুবোৰে যে এই কথাবোৰ ইমান গুৰুত্ব নিদিছিল সেই কথা মই আওকাণ কৰিছিলো। গণিতত মই খুব ভাল হ'লো। মই কলেজলৈ যাওঁতে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বহু কথাই আগতীয়াকৈ জানি গৈছিলো বা মই সেইদৰে ভাবিছিলো। আচল কথা হ'ল এতিয়াও বহু কথা জানিবলৈ বাকী আছে। গণিতৰ সাধাৰণ যান্ত্ৰিক নিয়মবোৰ গণিতৰ দ্বাৰাই সুন্দৰকৈ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি। সেইকথা আগতে মই ইমান ভালকৈ উপলব্ধি কৰা নাছিলো। পৰমাণুৰ বিষয়ে বহু কথা জনা গ'ল। এক নতুন পৰিক্ৰমা "কোৱাণ্টাম বলবিদ্যাৰ" আৰম্ভণি হ'ল যি ক্ষুদ্ৰ কণাবোৰক নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। ইয়াৰ বাবে আৰু জটিল গণিতৰ দৰকাৰ হ'ল। যুক্তিৰ অপূৰ্ব নীতিৰ মাজত এই নীতিবোৰ সোমাই পৰিল। মই কল্পনা কৰাতকৈও প্ৰকৃতিক আৰু সুন্দৰ লাগিল।

সঁচাকৈয়ে বহুত কথা আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ আছিল। এতিয়াও ইমান কথা আৱিষ্কাৰ কৰিব লগীয়া আছে যে অতি প্ৰতিভাৱান সকলক বাদ দিও প্ৰতিজন বিজ্ঞানীয়ে কিবা নহয় কিবা এটা আৱিষ্কাৰ কৰে। কিবা এটা নতুন কথা উলিয়াব পৰাটোৱে তোমাক উধাবলৈ সাহস যোগায়। ই বিস্ময়কৰ অভিজ্ঞতা। সেই হিচাপত মইও আৱিষ্কাৰ কৰিছিলো— সৰু-ডাঙৰ কিবা এটা। কেতিয়াবা নিজৰ চকুকে তুমি বিশ্বাস কৰিব নোৱৰা। কেইমাহমান ধৰি উলিওৱা এটা সমীকৰণে প্ৰকৃতিৰ মূল বলবোৰক সঠিকভাৱে ব্যাখ্যা কৰে। কিন্তু সেই কথা বিশ্বাস কৰিবলৈ মোৰ টান লাগে। সমীকৰণটোৰ যুক্তিযুক্ততা মই বেছি গভীৰভাৱে অনুধাৱন কৰা নাই। আৰু এই সহজ-সৰল কথাখিনি ইমান নিখুঁত হ'ব নোৱাৰে যে বাস্তৱ জগতৰ লগত খাপ খাই পৰিব। এতিয়া আমি জানো যে বাস্তৱিকতে এইবোৰ সত্য।

পল ডিৰাকৰো একেধৰণৰ অভিজ্ঞতা হৈছিল। কেৱল বিশুদ্ধ যুক্তিৰ সহায়ত তেওঁ ইলেক্‌ট্ৰন সম্পৰ্কে এটা নতুন সমীকৰণ উলিয়াইছিল। তেওঁ লক্ষ্য কৰিলে যে সমীকৰণটোৱে প্ৰতিকণা (antiparticle)ৰ অস্তিত্ব দেখুৱাইছে। ইলেক্‌ট্ৰনৰ ঋণাত্মক আধানৰ সলনি ধনাত্মক আধান পোৱা গৈছে। এটা সৰল সমীকৰণৰ পৰা নতুন কণাৰ অস্তিত্বৰ সম্ভেদ দিবলৈ সাহস নকৰিলে। সেইবাবে তেওঁ ধাৰণা কৰিলে যে ই নিশ্চয়

প্ৰটন হ'ব। প্ৰটনৰ কিছুমান ধৰ্ম ই ব্যাখ্যা কৰিব নোৱাৰিলে; ডিৰাকে ভাবিলে হয়তো মইহে গোটেই কথাবোৰ ধৰিব পৰা নাই। অথচ ইলেক্ট্ৰনৰ প্ৰতিকণা পৰীক্ষামূলকভাৱে সোনকালেই আৱিষ্কৃত হ'ল আৰু ই ডিৰাকৰ সমীকৰণৰ লগত মিলি গ'ল। ডিৰাকে পাছত কলে, "আৱিষ্কাৰ কৰাজনতকৈ সমীকৰণটোৱেহে বেছি গুৰুত্ব পালে।"

অৱশ্যে মই উপলব্ধি কৰিছো মই যে কিমান সৌভাগ্যবান! এটা কৌতূহলী মন লৈ আমি জীয়াই থকা পৃথিৱীখনৰ অনুসন্ধান কৰিবলৈ বিচৰাটো কিমান ভাগ্যৰ কথা। অন্য কথাটো যে মোৰ শিক্ষকসকলক লগ পোৱাটো, মোৰ চৌপাশৰ সুবিধাবোৰ পোৱাটোও মোৰ বাবে ভাগ্যৰ কথা।

ইতিমধ্যে পৃথিৱীখন বহু সলনি হৈছে। বেছিভাগ পৰিবৰ্তন বৈজ্ঞানিক আৱিষ্কাৰৰ বাবে। এতিয়া মানুহ চন্দ্ৰলৈ গ'ল। আমি এতিয়া পৰমাণুৰ ভিতৰত কণাবোৰ ভালদৰে বুজি পোৱা হ'লো। আনকি এইবিলাকক নিয়ন্ত্ৰণ কৰা বলবোৰৰ সম্পৰ্কেও বুজিলো। কিন্তু আমাৰ সন্মুখত এতিয়াও বহু অনাৱিষ্কৃত ঘটনা বাকী আছে। আমি মংগল গ্ৰহলৈ বা অন্য গ্ৰহ-উপগ্ৰহান্তলৈ যাব পৰা নাই। হয়তো পৰমাণুৰ ভিতৰৰ কণাবোৰ তাতোকৈও ক্ষুদ্ৰ বস্তু যেনে ৰজ্জু, পাতল চটা বা অন্য কিহবাই নিয়ন্ত্ৰণ কৰিছে যিবোৰ আমি এতিয়াও বুজি পোৱা নাই। কণা সম্পৰ্কে জনা বলবোৰৰ ওপৰত মহাকৰ্ষণ শক্তিয়ে কিদৰে কাম কৰে সেই কথা আমি এতিয়াও নাজানো জীৱবিদ্‌সকলে জীৱৰ DNA Code বিলাক নিৰ্ণয় কৰিবলৈ যত্ন কৰিছে। কিন্তু তেওঁলোকে এতিয়াও সকলো ৰোগ নিৰাময় কৰিব পৰা নাই; তেওঁলোকে নাজানে হাতেৰে DNA Code বোৰৰ কেনেকৈ উন্নতি সাধন কৰিব পাৰি। সম্পূৰ্ণ নতুন জীৱ সৃষ্টি কৰিবলৈ নতুন DNA Code সজাব পৰা নাই। আমাৰ কম্পিউটাৰৰ স্মৃতি শক্তিৰ ভঁৰাল স্বৰূপে CHIPবোৰ তাত্ত্বিক নীতিবোৰৰ তুলনাত এতিয়াও যেন প্ৰস্তৰ যুগতে আছে।

ভৱিষ্যত প্ৰজন্মৰ বুদ্ধিসম্পন্ন ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে এইবোৰ কথা বুজি উঠিব। সুদূৰ ভৱিষ্যতৰ প্ৰজন্মৰ তুলনাত আমিবোৰ হয়তো ডাইন'ছৰৰ নিচিনা হ'ম, যদিহে তেওঁলোকে মৌলিক আৰু নতুন আৱিষ্কাৰৰ সহায়ত বিজ্ঞানে আগবঢ়োৱা অপৰিসীম সুবিধাবোৰ গ্ৰহণ কৰে। এইবোৰ প্ৰকৃতিৰ লগত পাশাখেলৰ নিচিনা কথা; তেতিয়া হয়তো তেওঁলোকে খেলাৰ কৌশলবোৰ বহুখিনি আয়ত্ত কৰিব। নীতিবোৰ মানুহে সৃষ্টি কৰা নাই। সেইবোৰ নিজস্বতাৰে সুন্দৰ। আটাইতকৈ বুদ্ধিমানজনে নীতিবোৰ আয়ত্ত কৰিব। কেইটামান দশকৰ আগতে দুখীয়া দেশৰ মানুহবোৰে অথবা যিবোৰ দেশ পশ্চিমৰ দেশবোৰৰ পৰা লৌহ পৰ্দাৰে আঁতৰাই ৰখা হৈছিল সেই দেশৰ মানুহবোৰে কিবা এটা আৱিষ্কাৰ কৰাৰ কোনোধৰণৰ ধাৰণা বা সুবিধা পোৱা নাছিল। আজিৰ দিনত অৱস্থাবোৰ আগতকৈ বহু ভাল হ'ল। তুমি পৃথিৱীত থকা যিকোনো নামজ্বলা বৈজ্ঞানিক গৱেষণাগাৰত উদ্ভূত হোৱা যিকোনো ধৰণৰ জ্ঞান আয়ত্ত কৰিব পাৰিবা।

লেজাৰৰ ইতিহাস

চাৰ্লছ্ এইছ্. টাউনছ্
ইউনিভাৰ্ছিটি অৱ্ কেলিফোৰ্ণিয়া, বাৰ্কলে, ইউ.এছ্.এ.



মানুহে প্ৰথম সূৰ্যৰ ৰশ্মি দেখাৰে পৰা এতিয়ালৈ অলপ দিনৰ আগলৈকে তেওঁলোকে স্বতঃস্ফূৰ্ত বিকিৰণৰ পৰা অহা পোহৰকে সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰিছিল। দীপ্তিমান পদাৰ্থৰ পৰা ওলাই অহা ৰশ্মিবোৰো যেনিতেনি কেউদিশত বিকিৰণ হয়। লেজাৰৰ ৰশ্মিবোৰ প্ৰণোদিত বিকিৰণ (Stimulated Emission)। তাৰ মানে অণু বা পৰমাণুৰ শক্তিৰ ক্ষেত্ৰ বিতৰণ আৰু কম্পনাংকৰ লগত প্ৰণোদিত বিকিৰণৰ দশা (Phase) একে। এনেধৰণৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় বিকিৰণৰ কিছুমান বিশেষ ধৰ্ম আছে। ক্ষীণ ৰশ্মি যিবোৰক লেজাৰ বোলা হয় সি একেদিশত আৰু বহুদূৰ গতি কৰে। সেইবাবে তেনে ৰশ্মি বহু কামত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। যিহেতু পোহৰ প্ৰণোদিত বিকিৰণেৰে বঢ়াব পাৰি অথচ ই তেনেই ঠেক পৰিসৰত যায় সেইবাবে ই অপৰিসীমভাৱে শক্তিশালী হ'ব পাৰে। লেজাৰ উদ্যোগসমূহত ধাতু বা অন্য পদাৰ্থ কটাত আৰু ফুটা কৰাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। তাৰোপৰি অতি সুবেদী যন্ত্ৰতো ব্যৱহৃত হয়। চিকিৎসা ক্ষেত্ৰত শল্য কৰ্মত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। যি শল্যকৰ্ম অন্য পদ্ধতিৰে কৰিব নোৱাৰি তাক লেজাৰৰ সহায়ত কৰা হয়। হলগ্ৰাফিক প্ৰতিবিম্বত ফটোৰে তোলা প্ৰতিবিম্বত লেজাৰ ৰশ্মি পেলাই তাৰ ত্ৰিমাত্ৰীয় প্ৰতিচিত্ৰ পোৱা যায়। বৈজ্ঞানিক গৱেষণাতো লেজাৰ বিচিত্ৰ ধৰণেৰে ব্যৱহাৰ হয়; যেনে স্ফটিকৰ অধ্যয়ন, ৰাসায়নিক পদাৰ্থৰ দহন, প্লাজমা পদাৰ্থবিজ্ঞান, অতি নিম্ন উষ্ণতা আৰু যোগাযোগ ব্যৱস্থাত এটা মাত্ৰ লেজাৰ ৰশ্মিৰ কম সময়ৰ কাৰণেও, পৃথিৱীত ব্যৱহাৰ কৰা সকলো বৈদ্যুতিক শক্তিতকৈ বেছি শক্তিশালী হ'ব পাৰে। আকৌ এটা লেজাৰ ৰশ্মি ইমান সূক্ষ্ম আৰু উপযোগীকৈ উৎপন্ন কৰিব পাৰি যে ই এটা মাত্ৰ জৈৱিক কোষো তোলা মেলা কৰে। এই সুযোগতে লেজাৰ আৱিষ্কাৰত মই কেনে অংশ গ্ৰহণ কৰিছিলো তাৰে এটা বৰ্ণনা দিম আৰু এই উদাহৰণেৰে বিজ্ঞানৰ কিছু বৈশিষ্ট্যৰ আভাস দিম।

ছাত্ৰ হিচাপে মই বহুত বিষয়তে আগ্ৰহী আছিলো— প্ৰাকৃতিক ইতিহাস, জীৱবিদ্যা, সাঁতোৰা, বাতৰি কাকত সম্পাদনা কৰা, ফুটবল খেলা— মাত্ৰ কেইটামানহে উল্লেখ

কৰিলো। পাছত গৈ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ আগ্ৰহে সকলোকে পাছ পেলাই ইয়াৰ যুক্তিপূৰ্ণ গঠনৰ বাবে পদাৰ্থবিদ্যাক প্ৰথমৰ পৰাই মই ভাল পাইছিলো। পদাৰ্থবিজ্ঞানত আনুষ্ঠানিক পাঠ্য শেষ কৰি নিউক্লীয়েৰ ঘূৰ্ণন (Spin) আৰু সমপ্ৰটন (Isotope) পৃথক কৰা বিষয়ত মই পি.এইছ.ডি. ডিগ্ৰী ল'লো কেলটেকৰ পৰা।

দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ সময়ত মই বেল্ টেলিফোন লেবৰেটৰীত টেক্‌নিকেল কামত সোমালো আৰু ৰাডাৰ নেভিগেচন আৰু বোমা পদ্ধতিৰ ডিজাইন কৰা কামত লাগিলো। লগতে তেনে ধৰণৰ অন্য কামতো হাত দিলো। ইয়াৰ পাছত ৰাডাৰ গৱেষণাৰ মাইক্ৰৱেভ টেক্‌নিকৰ প্ৰয়োগ্ আৰু বৰ্ণালী বীক্ষণত ইয়াৰ প্ৰয়োগ সম্পৰ্কেও কাম কৰিলো। বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত অনু-পৰমাণুৰ গঠন সম্পৰ্কে ভালদৰে অধ্যয়ন কৰিব পাৰি। তাৰোপৰি বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ নিয়ন্ত্ৰণতো ই সহায় কৰে। এই বিকাশ আৰু সংযোগ গতানুগতিক আছিল।

মই কলম্বিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপক হিচাপে গৱেষণাত মনোনিৱেশ কৰিলো। মোৰ প্ৰধান কাম হ'ল মাইক্ৰৱেভ আৰু অণুৰ মাজৰ আন্তঃক্ৰিয়া। মাইক্ৰৱেভ বণালী অণুৰ গঠনৰ অধ্যয়নৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। লগতে পৰমাণু আৰু নিউক্লীয়াছবোৰো অধ্যয়ন কৰা গ'ল। ১৯৫১ চনত প্ৰণোদিত বিকিৰণৰ দ্বাৰাই বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ পৰিবৰ্ধন আৰু উৎপাদন কৰা ধাৰণাটো মোৰ মনত খেলালে। কেইমাহ মানৰ পাছতে মই মোৰ সহকাৰী কেইজনৰ স'তে এমোনিয়া গেছক সক্ৰিয় মাধ্যম হিচাপে লৈ কাম আৰম্ভ কৰিলো। প্ৰথমটো কাৰ্যপ্ৰণালী আমাৰ তিনিবছৰৰ পাছত সম্পূৰ্ণ হ'ল। মোৰ ছাত্ৰসকল আৰু মই লগ লাগি ইয়াৰ নাম দিলো MASER (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation)। ১৯৫৮ চনত মোৰ খুলশালী আৰ্থাৰ ছাওল আৰু মই তাত্ত্বিকভাৱে দেখুৱাইছিলো যে মেজাৰে দৃশ্যমান পোহৰ আৰু অৱলোহিত অঞ্চলত কাম কৰে আৰু বিশেষ পদ্ধতিত মেজাৰে কেনেকৈ কাম কৰে তাকো দেখুৱালো। পোহৰ তত্ত্ব আৰু অৱলোহিত মেজাৰ বা লেজাৰ অৰ্থাৎ এই Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation নামেৰে এটা প্ৰবন্ধ লিখিলো। বাকীখিনি (আনে ক'বৰ দৰে) ইতিহাস হ'ল।

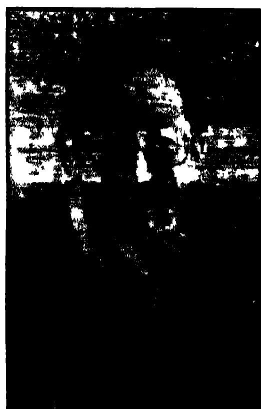
কোৱাণ্টাম ইলেক্ট্ৰনিক্স আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰতো মই MIT-ত থাকোতে কিছু কাম কৰিছিলো। বাৰ্কলে কেলিফোৰ্ণিয়া বিশ্ববিদ্যালয়তো সেইবোৰ কাম অব্যাহত ৰাখিছিলো। এতিয়া সেইবোৰ মোৰ কামৰ কেন্দ্ৰীয় বিন্দু হৈ পৰিছে। বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত এইটোও কিছুদূৰ সত্য হ'ব পাৰে যে অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ বৰঙণি ব্যক্তিগতভাৱেও হোৱাটো সম্ভৱ। বাস্তৱিকতে লেজাৰৰ আৱিষ্কাৰে সেই ধাৰণাৰ সত্যাসত্য ভালদৰে প্ৰকাশ

কৰে। কিন্তু আজি লেজাৰৰ প্ৰয়োগ যি দ্ৰুত গতিত বাঢ়িছে সেই কথা ইয়াৰ আৱিষ্কাৰৰ সময়ত কোনেও কল্পনা কৰিব পৰা নাছিল বা এজন ব্যক্তিৰ বৰঙণিৰে হোৱা বুলিও ভাবিব নোৱাৰিলেহেঁতেন। মুঠ কথাত বিজ্ঞানৰ প্ৰসাৰণৰ বিকাশ মূলতঃ এটা সামাজিক প্ৰক্ৰিয়া যি নিৰ্ভৰ কৰে কঠোৰ শ্ৰম আৰু বহু বিজ্ঞানীৰ পাৰস্পৰিক সহযোগ, সমৰ্থন আৰু যিখন সমাজত বাস কৰো সেই সমাজৰ ওপৰত। বিজ্ঞানীসকলে অতীতৰ পৰা গজি অহা মহীৰুহৰ ওপৰত থিয় হৈ কাম কৰে। এইবোৰ কথা বাদ দি আৰু বহুজনৰ প্ৰচেষ্টাৰ অবিহনে কোনেও বৈজ্ঞানিক প্ৰচেষ্টাৰ অংশীদাৰ হ'ব নোৱাৰে। প্ৰচেষ্টাৰ পাছত প্ৰচেষ্টা যোগ হৈ মানুহৰ কামত অহা উপকাৰৰ সফলতাই ইয়াৰ মাপকাঠি। প্ৰতিজন বিজ্ঞানীয়ে নিজ প্ৰচেষ্টাৰে কিবা এটা নকৰাকৈ থাকিব নোৱাৰে। মানুহৰ প্ৰকৃতিয়েই হ'ল এনেকুৱা যে কিছুমান অবৈজ্ঞানিক ক্ষেত্ৰত হোৱা ঘটনাই মানুহৰ উদ্দেশ্যত বিঘিনি ঘটায়। তেনেক্ষেত্ৰত আমাৰ ভুলৰ বাবে উদ্ধাৰ পোৱাৰ পথ জানিবলৈ কোনোধৰণৰ স্পষ্ট পৰীক্ষামূলক ফল বিচাৰি পোৱা নাযায়। কিন্তু বিজ্ঞানে আৰোপ কৰা বোধ আৰু চেতনাই সত্যৰ বাবে দৃঢ়, স্থিৰ ভাবে সমৰ্পিত আৰু উদ্দেশ্যমূলক সন্ধানৰ পথ দেখুৱাই দিয়ে। লগতে প্ৰত্যাহ্বানমূলক দৃষ্টিভংগীৰে সৰু সৰু প্ৰচেষ্টাৰ সংযোগত এক সুকৰ্ম সমাপন কৰে।

লেজাৰে বিজ্ঞানৰ আৱিষ্কাৰ আৰু উদ্ভাৱনাৰ অন্য এটা দিশো ই উদঙাই দিয়ে। বেছিভাগ লেজাৰেই অসাধাৰণভাৱে মানুহৰ উপকাৰত আহে; কিন্তু কিছুমান নহয়। বিজ্ঞান যে কেতিয়াবা ধ্বংসাত্মক কাৰ্যত ব্যৱহৃত হয় এই ভয়ৰ বাবে আমি লেজাৰৰ পৰা দূৰত থাকিব নোৱাৰোঁ। লেজাৰৰ পৰা দূৰত থকা মানেই মানুহৰ জীৱন উজ্বলাই তোলা, ইয়াৰ সুবিধা আৰু মানুহৰ দুঃখ কষ্ট লাঘৱ কৰা সুযোগ হেৰুওৱা। যিমান দিন মানুহৰ মন কৌতূহ'ল হৈ থাকিব, নতুন নতুন সুদূৰপ্ৰসাৰী মানসিক কল্পনাৰ উন্মোচন হ'ব। বহু বহু কৌশলপূৰ্ণ যন্ত্ৰপাতিও হ'ব। মানৱ জাতিৰ বৈশিষ্ট্যৰ লগত খাপ খুৱাই সৰ্বোতপ্ৰকাৰে মংগল সাধনা কৰাৰ ওপৰতেই ইয়াৰ বিকাশ নিৰ্ভৰ কৰিব।

কৌতূহলেই মোৰ দিক্ নিয়ন্ত্ৰক

ডেনিয়েল চি. ছুই
প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



মোৰ জীৱন-যাত্ৰা বহুত। মোৰ ল'ৰালি কাল কটাইছিলো চীন দেশৰ হেনান নামৰ এখন ভিতৰুৱা গাঁৱত। তেতিয়া মোৰ প্ৰধান কাম আছিল দেউতাক খেতি-বাতিত সহায় কৰা। মোৰ পিতৃ-মাতৃয়ে কেতিয়াও লিখা-পঢ়া কৰিবলৈ সুবিধা নাপাইছিল; কিন্তু এই কথা উপলব্ধি কৰিছিল যে সেই সময়ত গাঁৱত ল'ৰা-ছোৱালীৰ বাবে ভাল শিক্ষা ব্যৱস্থা নাছিল। এজন সম্পৰ্কীয় মানুহক লগ পাই মই প্ৰথম আৰু একমাত্ৰ সুবিধাটো পালো যি সুবিধাই মোক এঘাৰ বছৰ বয়সত বহু দূৰৰ হংকঙলৈ লৈ আনিলে।

হংকঙৰ পুই চিং স্কুলত মই ভৰ্তি হ'লো। তাতে মই কেইবাজনো বৰেণ্য শিক্ষকক লগ পালো। বিশেষকৈ কেইজনমান শিক্ষকে মোক প্ৰাকৃতিক বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তুলিলে। বাস্তৱিকতে তেওঁলোক বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধ্যাপকৰ বাবে যোগ্য আছিল; কিন্তু যুদ্ধৰ পৰিবেশে তেওঁলোকক স্কুলৰ শিক্ষকতাতকৈ বেছি সুবিধা দিব নোৱাৰিলে। এখন বাণিজ্যিক মহানগৰত থকা সেই শিক্ষককেইজনে আমাক ডলাৰৰ মূল্যতকৈ মানৱ-জ্ঞানৰ বিশাল সমুদ্ৰৰ নতুন প্ৰত্যাহ্বানমূলক ঢৌবোৰৰ প্ৰতিহে আকৃষ্ট কৰিছিল আৰু নতুন জ্ঞানৰ সন্ধান কৰিবলৈ উপদেশ দিছিল।

মই চিকিৎসাবিজ্ঞানত অধ্যয়ন কৰাৰ কথা ভাবি নেচনেল টাইৱান বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'লো। তেনেতে এটা ভাল বৃত্তি পাই মোৰ গীৰ্জাৰ ধৰ্মযাজকৰ পঢ়া অনুষ্ঠান— আমেৰিকাৰ আগুষ্টানা কলেজত পঢ়িবলৈ আহিলো। তাৰ পৰাই মই গণিতকে মূল বিষয় হিচাপে লৈ স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো।

১৯৫৭ চনত পদাৰ্থবিজ্ঞানত নোবেল বঁটা লাভ কৰা চি.এন.য়াং আৰু টি.ভি.লী এওঁলোক দুয়ো মোক খুব অনুপ্ৰেৰণা যোগাইছিল। তেওঁলোকে চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়লৈ যোৱাত মইও সেই বিশ্ববিদ্যালয়তে পৰীক্ষামূলক পদাৰ্থবিজ্ঞানত স্নাতক শ্ৰেণীত ভৰ্তি হ'লো। সেই সময়ত ছলিড্ ষ্টেট ফিজিক্সত কাম কৰি থকা উদ্যমী যুৱ-অধ্যাপক ৰয়েল

ষ্টাৰ্কৰ লগত কাম কৰি মই খুব ভাল পাইছিলো। তেওঁৰ লগত থাকি মই আৰম্ভণিৰ পৰা সৰু-সুৰা মেৰামতি কৰা, অন্য কথাবোৰ যেনে ইঞ্জিনিয়াৰিং, ড্ৰইং কৰা, ধাতু জোৰা লগোৱা, ফুটা কৰা, গৱেষণাগাৰৰ যন্ত্ৰপাতি সজা এনেধৰণৰ কামবোৰো শিকিছিলো। ১৯৬৮ চনত মই চিকাগো এৰি নিউ জাৰ্ছিৰ বেল গৱেষণাগাৰ (Bell Laboratory) লৈ আহি ছলিড্ ষ্টেট ফিজিক্সত গৱেষণা আৰম্ভ কৰিলো। তেতিয়াই মোৰ যাত্ৰা পথ সলনি হ'ল। ধাতু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ চিনাকি জগতখন এৰি মই এখন নতুন, আচহুৱা উপত্যকাত প্ৰৱেশ কৰিলো। এইখন হ'ল অৰ্ধপৰিবাহীৰ নিম্নমাত্ৰাৰ ইলেক্ট্ৰন পদাৰ্থবিজ্ঞান। মই কোনোবা এঠাইত এইবিষয়ে "নতুন দিশত ভ্ৰমণ কৰোঁতে" নামেৰে এটা প্ৰবন্ধ লিখিছিলো। মোৰ কাৰণে অন্ততঃ "আৱিষ্কাৰ" সম্ভৱ হৈছিল। পৰীক্ষাবোৰ সলাই বদলাই বাৰে বাৰে কৰা, সেই সময়ৰ সক্ৰিয় বেল গৱেষণাগাৰৰ অন্যান্য বিজ্ঞানীসকলৰ লগত আলোচনা কৰা, প্ৰাসংগিক তত্ত্বপূৰ্ণ ধাৰণা কৰা, তাত থকা বৈজ্ঞানিক কলা-কৌশলৰ সুযোগ লোৱা আৰু অন্যসকলৰ লগত একেলগে কাম কৰা আদি নানানটা কথাৰ বাবে। সময়তহে মোৰ অনুমানবোৰ নিশ্চিত হ'ল আৰু বেছি কথা জনা গ'ল যিবোৰ লাহে লাহে পৰিষ্কাৰ হ'ল।

১৯৯৮ চনত যি আৱিষ্কাৰৰ ববে পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ নোবেল বঁটা দিয়া হৈছিল সেই কাম মই আৰু হৰ্ষ্ট ষ্টৰ্মাৰে (Horst Stormer) কৰা। তেওঁ ১৯৮২ চনত এই কথা আৱিষ্কাৰ কৰিছিল যে "শক্তিশালী চুম্বক ক্ষেত্ৰত কাম কৰা ইলেক্ট্ৰনে নতুন ধৰণৰ কণা গঠন কৰিব পাৰে, যিবোৰ কণাৰ আধান ইলেক্ট্ৰনৰ আধানৰ এটা অংশহে।" এই বিষয়টোকে নোবেল কমিটিয়ে "আংশিকভাৱে আধানত হোৱা এটা নতুন ধৰণৰ কোৱাণ্টাম তৰল" বুলি আখ্যা দিছিল। ১৯৮২ চনত তত্ত্ববিদ্ ৰবাৰ্ট লাফ্লিন্ৰ লগত আমি এই উত্তেজনাপূৰ্ণ পৰীক্ষাৰ ফলবোৰৰ আলোচনা কৰিছিলো। এবছৰৰ ভিতৰতে তেওঁ তাত্ত্বিক ব্যাখ্যাৰে কিছুমান বিশেষ সমীকৰণ আগবঢ়ালে। আমাৰ লগত তেওঁও নোবেল বঁটাৰ অংশ লাভ কৰে।

গতিকে সৰুকালত বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষাৰ কোনো বিস্ময়কৰ গল্প অথবা সাংঘাতিক অন্তৰ্দৃষ্টি সম্পন্ন তেনে কোনো মুহূৰ্তৰ বিষয়ে ক'বলগীয়া নাই। কিন্তু মোৰ অনন্ত কৌতূহল আছিল, যাৰ বশৱৰ্তী হৈ মই মোৰ শিক্ষাজীৱনৰ প্ৰত্যাহ্বানমূলক ক্ষেত্ৰবোৰ বাছি লৈছিলো। জীৱনৰ মোৰে মোক জ্ঞানৰ এনে এক পৰ্যায়লৈ লৈ গৈছিল যে ই মোৰ ভাগ্য আৰু পৰীক্ষামূলক গৱেষণাত মই নতুন উদ্ভাৱনা আৰু উপলব্ধি কৰিব পাৰিছিলো। মই দুটা দশক ধৰি প্ৰিন্সটনত শিক্ষকতা কৰিছিলো আৰু মোৰ ছাত্ৰসকলক গৱেষণা কৰিবলৈ উৎসাহ যোগাইছিলো। মই ভাবোঁ যে এতিয়াও বহু অনুসন্ধানমূলক ক্ষেত্ৰ আৰু প্ৰযুক্তিগত কৌশল আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ বাকী আছে।

নিৰীক্ষণে প্ৰয়োগ আৰু বিকাশ সাধন কৰে

হেৰল্ড ভাৰ্মাছ

মেম'ৰিয়েল শ্লোৱান, কেটেৰিং কেন্সাৰ চেণ্টাৰ, ইউ.এছ.এ.



মই স্কুলত থাকোঁতে অন্য মানুহৰ দৰে বিজ্ঞানত বিশেষ সফলতা লাভ কৰা নাছিলো, গৱেষণাগাৰৰ জীৱন বা প্ৰকৃতিৰ বিস্ময়ে মোক বিশেষ আকৰ্ষণ কৰা নাছিল, যদিও সেয়া মোৰ জ্ঞান বিকাশৰ আৰম্ভণি আছিল। মই নিউইয়ৰ্ক চহৰৰ বাহিৰৰ এখন মফঃস্বল চহৰত ডাঙৰ দীঘল হৈছিলো। সেই বছৰবোৰত মোৰ বয়সৰ ছাত্ৰ এজনৰ লক্ষ্যবোৰ অদ্ভুতধৰণৰ; যিকোনো বিষয়তে মই পাৰ্গত হ'ব লাগিব। লগতে মই খেলাধূলা, মেল, ভোজ আদিত বেছি আগ্ৰহী আছিলো। খেলা-ধূলাত অৱশ্যে মই বিশেষ পাৰদৰ্শী নাছিলো। কিন্তু হাইস্কুলত মোক সকলোৱে আনসকল ছাত্ৰতকৈ বেছি মেধাসম্পন্ন বুলি জ্ঞান কৰিছিল। কিয়নো মই সাহিত্য আৰু ৰাজনীতিত বেছ ভাল আছিলো। মোৰ দেউতা পেশাত এজন চিকিৎসক আছিল আৰু তেওঁ কাম কৰি বৰ সন্তোষ পাইছিল। মইও সেই ধাৰণাকে লৈ চিকিৎসাবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ সাজু হ'লো। স্নাতক শ্ৰেণীত মোৰ অতি উত্তেজনাপূৰ্ণ ঘটনা ঘটিল। মই ইংৰাজী সাহিত্য অধ্যয়ন কৰিছিলো আৰু কলেজৰ বাতৰি কাকতৰ সম্পাদক আছিলো। কলেজীয়া শিক্ষা শেষ কৰি সাহিত্য বিষয়তে উচ্চ শিক্ষাৰ মন মেলিলো। স্নাতক শ্ৰেণীত থাকোঁতে মই এজন বিজ্ঞানীৰ জীৱনৰ প্ৰতি যি দৃষ্টিভঙ্গী সেই কথাৰ অভাৱ অনুভৱ কৰিলো। প্ৰাকৃতিক ঘটনাবোৰ নিৰীক্ষণ কৰি এটা সিদ্ধান্তলৈ অহাৰ যি শক্তি, সেই শক্তিৰ বিষয়ে আগতে মই কেতিয়াও প্ৰশংসা কৰা নাছিলো। বাস্তৱ সমস্যাবোৰ সমাধান কৰিবলৈ মানুহৰ জীৱন যাপনৰ বিকাশ ঘটাবলৈ নিজৰ বিদ্যা প্ৰয়োগ কৰাৰ সুযোগৰ কথাও মই উপলব্ধি কৰা নাছিলো। যিহেতু আগতে প্ৰাক্‌চিকিৎসা বিজ্ঞানৰ পাঠ্যক্ৰম গ্ৰহণ কৰিছিলো সেইবাবে চিকিৎসা বিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰি হ'লেও জীৱনত কিছু বিজ্ঞান সম্পৰ্কীয় কাম কৰিব পাৰিম বুলি ভাবিলো। বাস্তৱত তাকেই কৰিলো। নিউইয়ৰ্ক চহৰৰ চিকিৎসা বিজ্ঞানৰ কলেজত পঢ়ি থাকোতে লাহে লাহে মই নতুনকৈ উদ্ভাৱিত বিষয়ৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হৈ পৰিলো। কেঞ্চাৰ, সংক্ৰামক ৰোগ, তেজৰ খেলিমেলি আৰু অন্য অসুখবোৰ কোষ, অণু, জিন পৰ্যায়ত বুজিবলৈ সুবিধা হ'ল।

অনুসম্পৰ্কীয় জীৱবিজ্ঞান (Molecular Biology)ৰ নতুন অনুধাৱন হৈছে। মেৰীলেণ্ডৰ নেচনেল ইনষ্টিটিউট অব্ হেল্থত মই পৰিপক্ব বয়সত মানে আঠাইশ বছৰত প্ৰথমবাৰৰ কাৰণে গভীৰ মনোযোগেৰে গৱেষণাগাৰত কাম আৰম্ভ কৰিলো। (আনক মই ইমান দেৰীকৈ বিজ্ঞান চৰ্চা কৰিবলৈ নকওঁ। কিন্তু এই কথাও মনত ৰাখিব পাৰি যে লাহে ধীৰে আৰম্ভ কৰা কামেও কেতিয়াবা সুফল দিয়ে।)

মোৰ পৰীক্ষামূলক কামত মই এই কথা শিকিছিলো যে বেক্টেৰীয়াৰ বিপাকীয় বিকাশত নিয়ন্ত্ৰণ কৰা জিনবোৰৰ প্ৰকাশ বেলেগধৰণে ঘটে। এই পৰিৱৰ্তনে আনে গ্লুকজ, চাইক্লিক AMP আদি ৰসায়নবোৰে। এজন ৰোগীৰ দায়িত্ব লোৱা চিকিৎসকৰ পৰা আণৱিক পৰ্যায়ত প্ৰাণীজগতৰ পদ্ধতিবোৰ বুজাটো সঁচায়ে বৰ উত্তেজনাপূৰ্ণ। এই কথাটোৱে মোক অন্য এটা বিশ্বাসৰ প্ৰতিও অনুপ্ৰেৰণা যোগালে। সেই বিশ্বাস হ'ল যে অন্য এক পৰিৱৰ্তনৰ কথাও চিন্তা কৰিব পাৰো— সাধাৰণ কোষ এটা কেঞ্চাৰৰ কোষলৈ সলনি হ'ব পাৰে বা প্ৰাণী কোষত ভাইৰাছ কিদৰে বৃদ্ধি পায়। কেঞ্চাৰ আৰু ভাইৰাছ সংক্ৰান্ত কামৰ পৰা নতুন নতুন কথা শিকিবলৈ মই ছানফ্ৰান্সিছকোৰ ইউনিভাৰ্ছিটি অব্ মেডিকেল স্কুলত কাম কৰাৰ সুবিধা পালো। তাত মই কুৰিবছৰ ধৰি এলানি পৰীক্ষা চলালো। তাত এই কথা গম পালো কেঞ্চাৰ ঘটোৱা ভাইৰাছসমূহ (ৰিট্ৰভাইৰাছ) কেনেকৈ বৃদ্ধি পায় আৰু কিছুমান ৰিট্ৰভাইৰাছে, কোষৰ ধৰ্ম সলনি কৰাত আক্ৰান্ত হোৱা কোষবোৰে টিউমাৰ গঠন কৰে। তাতে মই আৰু সতীৰ্থসকলে এই কথা আৱিষ্কাৰ কৰিলো যে সাধাৰণ প্ৰাণী কোষত থকা এটা জিনৰ পৰাই কেঞ্চাৰ ঘটোৱা ধৰ্মসহ এটা ভাইৰাছযুক্ত জিন সৃষ্টি হ'ব পাৰে। তাৰোপৰি প্ৰজনক জিনে প্ৰাণীৰ স্বাভাৱিক বিকাশৰ বাবে দৰকাৰী কাম কৰে। এই কথাই এটা স্বীকৃত বিধি হৈ পৰিল যিটো আমি আৰু আমাৰ পাছৰ সকলেও কেঞ্চাৰ জিনৰ ক্ষেত্ৰত সত্য প্ৰমাণিত কৰিলে। এই অংকজিন (Oncogenes)ৰ বেছিভাগেই মানুহৰ শৰীৰত কেঞ্চাৰ উৎপত্তিৰ কাৰক। আনকি যেতিয়া (সাধাৰণতে থকাৰ দৰে) ভাইৰাছ নেথাকিলেও।

সেই আৱিষ্কাৰৰ ওপৰত ভেটি কৰি এতিয়া কেঞ্চাৰ ৰোগ ধৰা পেলোৱা, শ্ৰেণী বিভাজন কৰা আৰু চিকিৎসা কৰা সম্ভৱ হৈছে। অংকজিন বিলাকৰ বিকাশত বাধা দিব পৰা থেৰাপীও ব্যৱস্থা কৰা হৈছে। কেঞ্চাৰ উৎপত্তিৰ মূল ধাৰণাৰ ওপৰতে নিৰ্ভৰ কৰি অদূৰ ভৱিষ্যতে কেঞ্চাৰ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাৰ আশাৰ সঞ্চাৰ হৈছে। কেঞ্চাৰ গৱেষণা কৰা আৰু কেঞ্চাৰ ৰোগীৰ তত্বাৱধানত লোৱা এটা বৃহৎ কেন্দ্ৰ চলোৱা হিচাপে এই পৰিৱৰ্তনবোৰ মই অতি আশাদায়ক আৰু সন্তোষজনক বুলি ভাবোঁ। এই কথাবোৰে সাহিত্য অধ্যয়ন ত্যাগ কৰাটো মোৰ এক ফলপ্ৰসূ সিদ্ধান্ত বুলি পতিয়ন নিয়ালে। যদিও মই উপন্যাস পঢ়ি আৰু শ্বেক্সপীয়েৰৰ নাটক চাই অতি আনন্দ পাওঁ।

এক পুৰস্কৃত জীৱন

ৰাফায়েল ভিকুনা
পণ্টিফিচিয়া বিশ্ববিদ্যালয়, কেটলিকা দ্য চিলে, ছাণ্টিয়াগো



১৯৪৯ চনৰ বসন্তকালত চিলেৰ ছাণ্টিয়াগোত মোৰ জন্ম হৈছিল। মোৰ দেশত মোৰ পৰিয়ালটো পৰম্পৰাভাৱে ৰাজনৈতিক, ব্যৱসায়িক আনকি কেথ্‌লিক ধৰ্মীয় ক্ষেত্ৰতো আগভাগ লৈ সক্ৰিয় অংশ গ্ৰহণ কৰিছিল। মোৰ আগতে আমাৰ পৰিয়ালত কোনো বিজ্ঞানী নাছিল। সেয়েহে মই এই কথা ন দি ক'ব পাৰো যে গৱেষণাত জীৱন প্ৰণিপাত কৰাত মোৰ যি সিদ্ধান্ত তাত মোৰ পৰিয়ালৰ কোনো প্ৰভাৱ নাই। এইকাৰণে মোৰ পৰিয়ালৰ লোকে মোক 'চয়তান' বুলি জ্ঞান কৰিছিল। মোৰ এই ইচ্ছাক স্কুলৰ শিক্ষকসকলেও যে প্ৰেৰণা দিছিল সি নহয়, কিয়নো জ্ঞান হ'বৰ দিন ধৰি প্ৰকৃতিক বুজাৰ এক স্পৃহাই মোক অনবৰতে লগ নেৰিছিল। মই এতিয়াও মোৰ জন্মদিনত বা বৰদিনত দেউতাই উপহাৰ হিচাপে দিয়া বিজ্ঞানৰ কিতাপবোৰ লগত লৈ ফুৰোঁ।

চিলে বিশ্ববিদ্যালয়ত মই প্ৰথমে জৈৱ-ৰসায়ন অধ্যয়ন কৰিছিলো। তাতে মই অধ্যাপক অছভাল্‌দ' কৰিৰ তত্ত্বাৱধানত গৱেষণাগাৰৰ প্ৰশিক্ষণ লৈছিলো। মই ডক্টৰ কৰিৰ মানৱীয় গুণ আৰু গভীৰভাৱে বিকশিত বৈজ্ঞানিক ধাৰণাবোৰৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱান্বিত হৈছিলো। ১৯৭৪ চনত মই নিউইয়ৰ্কৰ এল্‌বাৰ্ট আইনষ্টাইন কলেজ অব মেডিচিনত পি.এইছ.ডি পাঠ্যক্ৰমত ভৰ্তি হ'লো। ১৯৭৬ চনত মই স্নাতকোত্তৰ আৰু ১৯৭৮ চনত পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰী লাভ কৰিলো। মই ড° জেৰাদ হাৰউইট্‌জৰ তত্ত্বাৱধানত পি. এইছ. ডিৰ কাম কৰিছিলো। তেওঁ মোক বৈজ্ঞানিক পৰিপক্কতা লাভ কৰাৰ জটিল পথবোৰ অতিক্ৰম কৰাত সহায় কৰিছিল। ১৯৭৮ চনত মোক চিলেৰ কেথ্‌লিক বিশ্ববিদ্যালয়লৈ শিক্ষায়তনিক কাম কৰাৰ বাবে মাতি নিছিল। প্ৰথমে অন্যান্য অধ্যাপকসকলৰ লগ লাগি DNAৰ পুনৰাবৃত্তি সম্পৰ্কে কাম কৰিছিলো। সেইটো মোৰ পি.এইছ. ডি থেছিছৰো বিষয়বস্তু আছিল। সেই সময়ত মোৰ প্ৰধান কাম আছিল দুটা প্ৰটিন উপকৰণ চিনাক্তকৰণ আৰু বৈশিষ্ট্যকৰণ। এই উপকৰণ দুটাই fd অথবা M13 DNA ভক্ষকৰ (DNA

Phages) পৰা পুনৰাবৃত্তিকৰণ পদ্ধতিৰ যন্ত্ৰৰ সহায়ত fx 174 DNA ভক্ষকক নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। পাছত মই মোৰ গৱেষণাৰ কাম উত্তাপৰাগী (Thermophilic) বেক্টেৰীয়াৰ কামলৈ সম্প্ৰসাৰণ কৰিলো। মোৰ দলৰ সহকৰ্মী সকলৰ লগ লাগি এন্‌জাইমৰ বৈশিষ্ট্য অধ্যয়ন কৰিলো। এই এন্‌জাইমবোৰে বেক্টেৰীয়াৰ বাধা বা পৰিৱৰ্তনত সহায় কৰে। এইবোৰ বেক্টেৰীয়া Thermus প্ৰজাতিত থাকে। বেক্টেৰীয়াবোৰৰ জীৱদ্ৰব্যৰো বৈশিষ্ট্য নিৰ্ধাৰণ কৰা হ'ল। ইয়াৰে কিছুমান জীৱদ্ৰব্য অন্যান্য সতীৰ্থকেইজনমানে উত্তাপৰাগী বেক্টেৰীয়াৰ DNA ৰূপান্তৰৰ উপাদান হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিছিল। প্ৰথম অৱস্থাত, উত্তাপৰাগী প্ৰজাতিৰ পৰা DNA বহুলক (Polymerase) বিলাকো চিনাক্ত কৰি বৈশিষ্ট্যসমূহ উলিয়ালো। PCR প্ৰণালী উদ্ভৱ আৰু বিকাশ হোৱাৰ কাৰণে এই প্ৰবন্ধবোৰ বহুতে উদাহৰণ দিবলৈ ধৰিলে।

১৯৮৬ চনত মই গুগেনহেইম বৃত্তি পাই মেডিছনত থকা বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ফৰেষ্ট প্ৰডাক্ট লেবৰেটৰীৰ ড° কেন্ট কিস্কৰ দলৰ লগত চাৰিমাহ থকাৰ সুবিধা পালো। ড° কিস্ক আছিল কয়লাজাত জৈৱক্ষয়ৰ ওপৰত কাম কৰা এজন নেতৃস্থানীয় বিজ্ঞানী। ড° কিস্কৰ গৱেষণাগাৰটো বাছি লোৱাৰ এটা প্ৰধান কাৰণ হ'ল মইও যাতে তেনে এক প্ৰাসংগিক অথচ অনাবিষ্কৃত ক্ষেত্ৰত অধ্যয়ন কৰিব পাৰোঁ। ছাণ্টিয়াগোলৈ ঘূৰি আহি মই এৰ'মেটিক যৌগৰ বেক্টেৰীয়া সম্পৰ্ক বিপাকৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিবলৈ ললো। এই ক্ষেত্ৰত আমাৰ প্ৰধান কৃতকৰ্ম হ'ল কয়লা জাতীয় যৌগৰ বিপাক কৰিব পৰা প্ৰাকৃতিক বেক্টেৰীয়া জাতিৰ পৃথকীকৰণ চিনাক্তকৰণ আৰু বৈশিষ্ট্যকৰণ। তাৰোপৰি বিপাকীয় প্ৰণালী, অপচয় প্ৰণালী, বেঞ্জালদিহাইদ আইয়াছ উৎসেচকৰ ক্ৰম গঠন, ক্ল'নিং কৰা আদি নানা আৱিষ্কাৰ কৰা হ'ল। নবৈ দশকৰ প্ৰথমভাগত মই ভেকুৰ জাতীয় উদ্ভিদৰ অধ্যয়ন আৰম্ভ কৰিলো। কিয়নো এইবিলাক খুব উপাদেয় অণুজীৱক। পথাৰত হোৱা ভেকুৰ ইতিমধ্যে বহুতে অধ্যয়ন কৰিছে। মই আনে বৰকৈ নকৰা কাঠত গজা ভেকুৰৰ অধ্যয়ন বাছি ললোঁ, যিবিলাক কয়লা জাতীয় এৰমেটিক যৌগৰ বিপাকৰ বাবে প্ৰয়োজন। আমি মেংগানিজ নিৰ্ভৰ পৰাক্সিদেজ আৰু লা জাতীয় (Laccase) তাম থকা ফিনল অক্সিদেজৰ বিষয়ে গৱেষণা কৰিলো। আমি যৌগৰ বিপাক, মেংগানিজ আৰু তাম যুক্ত ৰসায়নৰ উৎপাদনৰ সম্পৰ্কটো উলিয়ালো। অৱশেষত গৈ ভেকুৰৰ গজাৰ অৱস্থাকে ভিত্তি কৰি উৎসেচক দুবিধ উৎপন্ন হোৱা প্ৰণালীটো উলিয়ালো। লগতে আমি জীন্ সম্পৰ্কেও বিশদ অধ্যয়ন কৰিলো। শেষত গৈ আমি এনে এক চমৎকাৰ প্ৰণালী আৱিষ্কাৰ কৰিলো যে কোষবাহ্য হাইড্ৰজেন পেৰ'ক্সাইড উৎপাদনৰ বাবে মেংগানিজ নিৰ্ভৰ পেৰ'ক্সিদেজক কাৰ্যদ্ৰব্য হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। অন্যবিলাক ভেকুৰে এই উদ্দেশ্যে বিবিধ ধৰণৰ অক্সিদেজ উৎপন্ন কৰে। ইয়াত মেংগানিজ নিৰ্ভৰ পেৰ'ক্সিদেজে

ভেকুৰে উলিওৱা জৈৱ এচিডৰ লগত অক্সিদাইজদ হৈ পেৰ'ক্সাইড উৎপন্ন কৰে। এই প্ৰণালীৰে অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন কেন্দ্ৰিক সমূল (Radicals) আৰু ছুপাৰ অক্সাইড এনাইয়নৰ প্ৰতিক্ৰিয়া জড়িত হৈ থাকে।

মোৰ বিজ্ঞান কৰ্ম উচ্চ প্ৰশংসিত, পুৰস্কৃত হৈছে। ই মোক দ্বিধাহীনভাৱে অনুসন্ধানৰ জগতলৈ লৈ গৈছে আৰু বিখ্যাত সহকৰ্মীৰ লগত সৃষ্টিমূলক মনৰ যুৱছাত্ৰসকলৰ লগতো পাৰস্পৰিক প্ৰতিক্ৰিয়া কৰিবলৈ সুবিধা দিছে। মোক সঘনে উত্তৰ আমেৰিকা, ইউৰোপ আৰু এছিয়ালৈ যোৱাৰ সুবিধাও দিছে। বৰ্তমান মই চিলিয়ান একাডেমী অব্ ছায়েন্সৰ উপ-সভাপতি হোৱাৰ সন্মান লাভ কৰিছোঁ। তাৰোপৰি পণ্টিফিকেল একাডেমী অব ছায়েন্স, লাটিন আমেৰিকান একাডেমী অব ছায়েন্স, থাৰ্ড ৱৰ্ল্ড একাডেমী অব্ ছায়েন্সৰ সদস্য হোৱাৰ সুবিধা পাইছো। আজৰি সময়ত মই গলফ্ খেলো আৰু বুৰঞ্জী, বিজ্ঞানৰ দৰ্শন আদি বিষয় অধ্যয়ন কৰাত ব্যস্ত থাকোঁ।

বিজ্ঞান বিজ্ঞানীতকৈও ওপৰত

ক্লছ্ ভন্ ক্লিট্‌জিং
Max-Planck-Institut Fur Feskorper
Forschung at Stuttgart, Germany



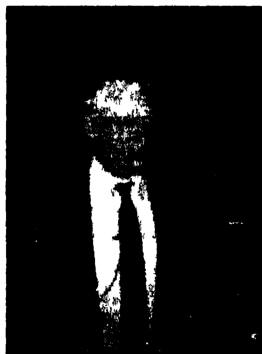
ঠিক দ্বিতীয় মহাসমৰৰ পাছতে ১৯৪৩ চনত মোৰ জন্ম হৈছিল যদিও যুদ্ধৰ ভয়াৱহ দিনবোৰৰ কথা মোৰ মনত নাই। মই এনে এক সময়ত জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো যি সময়ত মানুহৰ জীৱন ধাৰণৰ মানদণ্ড লাহে লাহে উন্নত হ'ব ধৰিছিল। বিভিন্ন দেশৰ মাজত হোৱা বিভেদতাৰ প্ৰাচীৰ ভাঙিবলৈ ল'লে। মানৱ অধিকাৰ সুৰক্ষাৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ (United nations)ৰ দৰে আন্তৰ্জাতিক সংগঠন গঢ়ি তোলা হ'ল। ইণ্টাৰনেটৰ যোগেদি এতিয়া আমি গোটেই পৃথিৱী জুৰি যোগাযোগ কৰিব পাৰো আৰু জ্ঞানৰ প্ৰসাৰতাও বাঢ়িছে। মানৱ জাতিৰ ভৱিষ্যতক লৈ মই বিজ্ঞানী হিচাপে বেছ আশাবাদী যদিহে আমি জীৱনৰ প্ৰয়োজনতকৈ অধিকখিনি এৰাই চলিব পাৰো আৰু আমাৰ শিক্ষাব্যৱস্থাও এনে এক পৰ্যায়লৈ নিব লাগিব যাতে ৰাজহুৱা মতামতৰ অপব্যৱহাৰ বাধা দিব পাৰোঁ। বিশেষকৈ বিজ্ঞানীসকলৰ দায়িত্ব বহুত বেছি; কিয়নো বিজ্ঞানৰ মৌলিক নীতিবোৰ বিশ্বজনীন আৰু যুক্তিপূৰ্ণ কথাবোৰৰ আদৰ্শগত বিৰোধ নাথাকে। আব্দাছ ছালাম ইণ্টাৰনেচনেল চেণ্টাৰ ফৰ থিয়ৰীটিকেল ফিজিক্স বিজ্ঞানৰ আন্তৰ্জাতিকতাৰ এক উৎকৃষ্ট উদাহৰণ। বিশ্বব্যাপী বিজ্ঞানীসকলৰ মাজত যোগাযোগ থাকিলে সি ব্যক্তিসকলৰ মাজৰ আৰু সকলো দেশৰ সহাৱস্থানক স্থিতাৱস্থা দিব।

বিজ্ঞানৰ লগত মোৰ সম্পৰ্ক কেনেকৈ গঢ়ি উঠিছিল? বোধহয়, মোৰ সাত বছৰমান বয়সত দেউতাৰ কিছুমান সংখ্যাক সহজ হিচাব কিছুমান কৰি মই কিছু ধন উপাৰ্জন কৰিছিলো। স্কুলত, প্ৰথম অৱস্থাত এনে এটা শ্ৰেণীত পঢ়িছিল য'ত চাৰিটা স্তৰৰ (বয়সত) ছাত্ৰক পঢ়ুওৱা হৈছিল। গতিকে মই ওপৰৰ স্তৰৰ বহু কথা শিকাৰ সুবিধা পাইছিলো। শিক্ষকে মোৰ গণিতৰ প্ৰতি থকা ৰাপ দেখি মোতকৈ বেছি বয়সৰ ল'ৰা-ছোৱালীবোৰৰ গাণিতিক প্ৰশ্নবোৰৰ সমাধান কৰিবলৈ দিছিল আৰু মই সেইবোৰ বুজাই উত্তৰ দিছিলো।

মোৰ সপোন আছিল, বিশ্ববিদ্যালয়ত গণিতলৈ অধ্যয়ন কৰা। কিন্তু সোনকালেই মই আৱিষ্কাৰ কৰিলো যে পদাৰ্থবিজ্ঞানেই হ'ল আটাইতকৈ আদৰ্শ বিষয় য'ত গণিত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি আৰু বাস্তৱ জীৱনৰ সমস্যাও সমাধান কৰিব পাৰি। মই পদাৰ্থবিদ হ'বলৈ লৈ কেতিয়াও হতাশ হোৱা নাছিলো। মোৰ বিশ্ববিদ্যালয়ত থকাৰ দিনত লেজাৰ আৱিষ্কাৰ হ'ল (এতিয়া কম্‌পেক্ট ডিস্কৰ গান শুনিবলৈ সকলোৱে অৰ্দ্ধপৰিবাহী লেজাৰ ব্যৱহাৰ কৰে।) সেই সময়ত অৰ্ধপৰিবাহী পদাৰ্থবিজ্ঞানো এক উত্তেজনামূলক বিষয় আছিল। পৰীক্ষাৰ মাজৰ আজৰি সময়ত মই এটা কাৰিকৰী অনুষ্ঠানত (PTB)ত কাম কৰিছিলো। অনুষ্ঠানটো জাৰ্মান ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ মেট্ৰল'জীৰ অন্তৰ্গত আছিল। ইয়াত এহাতে মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নতুন নতুন কথাবোৰ শিকিব পাৰিছিলো, আনহাতে বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়া-শুনা কৰাৰ খৰছো উলিয়াইছিলো। জোখ-মাখ বিজ্ঞানৰ এটা প্ৰধান বৈশিষ্ট্য হ'ল অতি সুবেদী আৰু সংবেদনশীল যন্ত্ৰপাতিৰ ব্যৱহাৰ। কেনেকৈ সোণৰ গলনাংক উষ্ণতা সূক্ষ্মভাৱে জুখিব লাগে বা স্ফটিকৰ ভিতৰৰ পৰমাণুৰ দূৰত্ব কিমান হ'ব, নতুবা বৈদ্যুতিক ৰেজিষ্ট্ৰৰবিলাক কেনেকৈ ক্ৰমাংকন কৰিব পাৰি এইবিলাক কাম অতি সূক্ষ্মভাৱে মই নিৰ্ধাৰণ কৰিবলৈ শিকিছিলো। সেই সময়ত মই বুজা নাছিলো যে এসময়ত এই অভিজ্ঞতা কিমান কামত আহিব? কাৰণ এই প্ৰশিক্ষণে মোক "কোৱাণ্টাম হ'ল এফেক্ট।" আৱিষ্কাৰ কৰাত বহুত সহায় কৰিছিল। এই প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবেই ১৯৮৫ চনত নোবেল বঁটা প্ৰদান কৰা হ'ল। PTB-ত কৰা কামৰ পৰা মই বুজিছিলো যে বৈদ্যুতিক ৰোধবিলাক স্থিৰ নহয়, উষ্ণতাৰ অলপ হেৰফেৰ হ'লে বা তাঁৰৰ সূক্ষ্ম পৰিৱৰ্তনে ইয়াৰ ৰোধৰো পৰিমাণ সলনি কৰে। পৃথিৱীৰ সকলো ঠাইতে একে মান দেখুওৱা এটা ৰোধ তৈয়াৰ কৰাটো এক কল্পনাহে। তাৰ সময়ৰ লগতো মানৰ সলনি হয়। ১৯৮০ চনৰ ফেব্ৰুৱাৰী মাহৰ ৪, ৫ তাৰিখে ৰাতি কাম কৰোঁতে দৈৱক্ৰমে মোৰ এটা কথা চকুত পৰিল যি কথাই এটা নতুন বৈদ্যুতিক ৰোধৰ সৃষ্টি কৰিলে। এই ৰোধৰ মান কেইটামান মৌলিক ধ্ৰুৱকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। সেই ধ্ৰুৱককেইটা হ'ল ইলেক্ট্ৰনৰ আধান আৰু প্লাংক ধ্ৰুৱক। এই ৰোধৰ মান ২৫৮১২.৮০৭ ওম। ইয়াক আজিকালি ভন্ ক্লিট্‌জিং ধ্ৰুৱক বোলে। যিকোনো কম্পিউটাৰত ব্যৱহাৰ কৰা ছিলিকন ফিল্ড এফেক্ট ট্ৰেঞ্জিষ্টৰ নামৰ সঁজুলিৰ মৌলিক গৱেষণাৰ ফলেই হ'ল এই আৱিষ্কাৰ। বিজ্ঞানী হিচাপে জ্ঞানৰ সম্প্ৰসাৰণ ঘটাই কিবা এক বৰঙণি আগবঢ়াব পাৰিলে বিজ্ঞানীৰ জীৱনতকৈও সি বেছিদিন স্থায়ী হয়।

ৰঙা কামাৰ’ (Camaro)

ষ্টিফেন উইনবার্গ
অষ্টিনৰ টেক্সাছ বিশ্ববিদ্যালয়, অষ্টিন, ইউ.এছ.এ.



১৭৬৪ চনৰ অক্টোবৰৰ ১৫ তাৰিখে ৰোমান কেপিটলৰ ধ্বংসাৱশেষৰ মাজত খালি ভৰিৰে সাধু, সন্ন্যাসীয়ে সান্ধ্য প্ৰাৰ্থনা কৰা শুনি এডৱাৰ্ড গিবনে ৰোমান সাম্ৰাজ্যৰ পতন— স্খলনৰ বুৰঞ্জী লিখাৰ কথা ভাবিলে। আশাকৰো মোৰ এই পাতনিটো বৰ চমক লগোৱা হ’ল। মই মোৰ আটাইতকৈ বিখ্যাত কামটোৰ ধাৰণা কৰিছিলো মাছাচুটেছৰ কেম্‌ব্ৰীজলৈ মাছাচুটেছ ইনষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন’লজীৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞান বিভাগলৈ মোৰ ৰঙা কামাৰ’খন চলাই গৈ থাকোঁতে।

বাৰ্কলে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ নিয়মীয়া অধ্যাপনাৰ পৰা কিছুদিন বিৰতি লৈ এবছৰ পাৰ কৰিছো যাতে মোৰ পৰিবাৰে হাভাৰ্ড আইন স্কুলত অধ্যয়ন কৰিব পাৰে। কেম্‌ব্ৰীজত আমি এটা ভাড়া ঘৰ এৰি অন্য এটালৈ যোৱাত খেলিমেলি কিছুমানৰ মাজত আছে। আমাৰ ছোৱালীক নাৰ্ছাৰী স্কুললৈ নিয়া, খেলপথাৰলৈ নিয়া ইত্যাদি কামৰ দায়িত্ব মই ল’বলগীয়া হ’ল। তাৰোপৰি এজন তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিদ হিচাপেও মই মোৰ কামত লাগি থাকিবলগীয়া হ’ল।

অন্য তত্ত্ববিদ্ সকলৰ দৰে মইয়ো কাগজ-পেঞ্চিল লৈ জটিল ঘটনাবোৰৰ সৰল ব্যাখ্যা দিবলৈ যত্ন কৰিছিলো। আমাৰ তত্ত্ববোৰে বাস্তৱ জগতখনৰ বৰ্ণনা কৰে নে নকৰে তাৰ প্ৰমাণ কৰিবলৈ আমি পৰীক্ষামূলক কাম কৰা পদাৰ্থবিদৰ হাতত এৰি দিছিলো। গাণিতিক ধাৰণাবোৰ যিবোৰে মোক প্ৰথম অৱস্থাত তাত্ত্বিক পদাৰ্থ বিজ্ঞানলৈ আকৰ্ষণ কৰিছিলে, সেইবোৰকে পকাই-জকাই মই কিবা এটা ব্যাখ্যা কৰিবলৈ যত্ন কৰিছিলো। পৰমাণুৰ নিউক্লীয়াছৰ ভিতৰত যি শক্তিয়ে কণাবোৰ একেলগে বান্ধি ৰাখে সেই দৃঢ় শক্তি বুজিবৰ বাবে মই প্ৰথম দুবছৰ ধৰি অধ্যয়ন কৰিলো। মোৰ কিছুমান গণনা পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা প্ৰমাণিতও হ’ল। কিন্তু এতিয়া সেইবোৰ ধাৰণা অৰ্থহীন হৈ পৰিল। সেই শৰৎকালত মই দৃঢ়-আন্তক্ৰিয়াৰ যিটো নতুন ধাৰণাৰ লগত খেলা কৰিলো,

সেইটো হ'ল যে উচ্চ শক্তিৰ নিউক্লীয়েৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কণাবোৰৰ এটাৰ একেবাৰে ভৰ নাই; কিন্তু এই কণাটো বাস্তৱিকতে খুব গধুৰ বুলি জনা গৈছিল। আগতে ভুল বুলি জনা কথা এটাৰ ওপৰত ভৱিষ্যতবাণী কৰাটো পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ খেলাৰ পক্ষপাতী নহয়।

তোমাৰ যেতিয়া এনেধৰণৰ খেলিমেলিৰ সন্মুখীন হ'বলগীয়া হয় তেতিয়া টেবুলত বহি গণনা কৰি থাকি লাভ নাই। তাতকৈ বৰঞ্চ ঘূৰি ঘূৰি বৃত্তাকাৰ পথেৰে গৈ থকাই ভাল। কেতিয়াবা তুমি পাৰ্কৰ বেঞ্চত বহি তোমাৰ ছোৱালীজনীয়ে খেলা কৰা চাই থাকোতে তোমাৰ মগজৰ পাছফালৰ জুইৰ শিখাত ধাৰণাটো পৰিপক্ক হৈ পৰে।

কেইসপ্তাহমান ধৰি মই মনৰ মাজত এই ধাৰণাটোৰ বিষয়ে চিন্তা কৰি আছো। হঠাতে এদিন মই MIT লৈ গৈ থাকোতে (যিমানদূৰ মনত পৰে ১৯৬৭ চনৰ ২ অক্টোবৰ) মই উপলব্ধি কৰিলো যে মই কৰি থকা তাত্বিক ধাৰণাটোত কোনো ভুল নাই। মোৰ উত্তৰটো শুদ্ধ, কিন্তু মই ভুল সমস্যা এটাৰ ওপৰত কাম কৰিছোঁ। মই যি গণিত ব্যৱহাৰ কৰিছো সেই গণিতৰ দৃঢ়বলৰ সতে কৰিবলগীয়া একো নাই। কিন্তু ই এটা বেলেগধৰণৰ বলৰ সুন্দৰ বৰ্ণনা দিলে যাৰ ফলত দুৰ্বল শক্তিৰ কথা (Weak Interaction) গম পালো। এই শক্তিৰ বাবেই অন্য বহুকথাৰ লগতে নিউক্লীয়েৰ প্ৰতিক্ৰিয়াৰ প্ৰথম স্তৰত বেলিৰ পৰা তাপ কিদৰে পোৱা যায় তাৰ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰে। এই শক্তিৰ সম্পৰ্কে আগতে কৰা তত্ত্ববোৰৰ অসংলগ্নতা নাইকিয়া হ'ল; মই সেইবোৰ সমাধান কৰাৰ উপায় বিচাৰি পালো। মই বুজি পালো যে মোৰ ধাৰণাত যিটো ভৰহীন কণাৰ অস্তিত্ব পাইছো আৰু যিটো ধাৰণাই মোক ইমান আহুকালত পেলাইছে সেই ধাৰণাটোৰ লগত দৃঢ় বলৰ গধুৰ কণাবোৰৰ কোনো সম্পৰ্ক নাই। এই কণাটো হ'ল ফটন যিটো হ'ল পোহৰ কণা, ইয়েই বৈদ্যুতিক আৰু চুম্বকীয় শক্তিৰ কাৰণে দায়ী আৰু ইয়াৰে ভৰ শূন্য। মই এই কথাও উপলব্ধি কৰিলো যে মই যিবোৰ কথা মনেৰে পাগুলি আছো সেইবোৰ ক্ষীণ বলৰ ওচৰ চপাৰ প্ৰয়াস; তাক সম্পূৰ্ণকৈ বুজাৰ নহয়। কিন্তু ইলেক্ট্ৰউইক বল যি বিদ্যুৎচুম্বকীয় বলৰ লগত সাঙোৰ খুৱাব বিচৰা এটা সম্পৰ্ক। এনেধৰণৰ কথাবোৰকে পদাৰ্থবিজ্ঞানীয়ে ভাল পায়। এটা মূল ঘটনাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত বিভিন্ন দৃষ্টিকোণৰ পৰা বিভিন্ন দিশ পৰিলক্ষিত হোৱা। বিদ্যুৎচুম্বকীয় শক্তি আৰু ক্ষীণ বলৰ একত্ৰীকৰণৰ চিকিৎসা জগতত বা প্ৰযুক্তিক্ষেত্ৰত হয়তো কোনো প্ৰয়োগ নহয়। কিন্তু ই কৃতকাৰ্য হ'লে প্ৰকৃতিয়ে যে সৰল আৰু যুক্তিসংগত নিয়ম মানি চলে তাক প্ৰমাণ কৰাৰ বাবে আজি শতিকা জুৰি চলি অহা সমস্যাৰ এটা পৰ্যায়ৰ সমাধান হ'ব।

কিবা প্ৰকাৰে মই নিৰাপদে অফিচ পালোগৈ আৰু তত্ত্বটোৰ ওপৰত পুঙ্খানুপুঙ্খভাৱে কাম কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিলো। মই আৱৰ্তত ঘূৰাৰ আগতেই সকলো সহজ হৈ

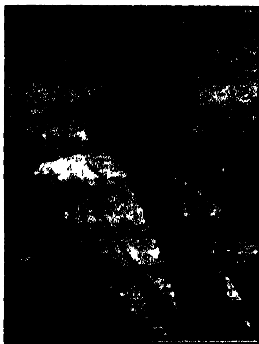
পৰিল। দুসপ্তাহৰ ভিতৰত মই Physical Review Letter নামৰ বিখ্যাত পত্ৰিকালৈ (যিখন বেছিভাগ পদাৰ্থবিদেই পঢ়ে) 'ইলেক্ট্ৰউইক তত্ত্ব'ৰ ওপৰত এটা প্ৰবন্ধ পঠিয়াই দিলো।

১৯৭১ চনত তত্ত্বটোৰ প্ৰাসংগিকতা শুদ্ধ বুলি ধৰা হ'ল। ১৯৭৩ চনত পৰীক্ষামূলকভাৱে তত্ত্বটোৰ বহু কথা প্ৰমাণিত হ'ল। তত্ত্ব আৰু পৰীক্ষাৰ ফল প্ৰায় একেই হ'ল। ১৯৭৯ চনত আব্দাছ ছালাম আৰু ছেলদন গ্লাছ'ৰ লগত মই একেলগে নোবেল বঁটা লাভ কৰিলো। তেওঁলোকেও স্বাধীনভাৱে ইলেক্টট্ৰ'উইক বলৰ ওপৰত কাম কৰিছিল। তেতিয়াই মই এই কথা গম পালো যে ১৯৬৭ চনত মই লিখা প্ৰবন্ধটো মৌলিক কণা পদাৰ্থ বিজ্ঞানত সকলোতকৈ বেছি উদাহৰণ দিছিল।

মই মোৰ ৰঙা কামাৰ'খন বহুত দিনলৈকে ৰাখিছিলো আৰু মাছাছুছেটছৰ বহু শীত ইয়াতেই ঘূৰিছিলো। কিন্তু তাৰ পাছত আৰু মোক এইখনে বেছি দূৰলৈ নিব নোৱাৰিলে।

লাটিন আমেৰিকাৰ এগৰাকী মহিলা পদাৰ্থ বিজ্ঞানীৰ স্মৃতি

মেৰিয়ানা ৱেইছমেন
কমিছন নেচনেল দ্য এনাৰ্জিয়া এটমিকা, আৰ্জেণ্টিনা



প্ৰথম যিটো কথা মই ক'ব খুজিছো, সেইটো হ'ল নিজে ভাল পোৱা কাম এটা কৰি জীৱিকা আৰ্জন কৰিব পৰাটো বৰ আনন্দ আৰু সৌভাগ্যৰ কথা। এক শিক্ষিত, মধ্যবিত্ত পৰিয়ালত জন্ম গ্ৰহণ কৰাটোও ভাগ্যৰ কথা। আৰ্জেণ্টিনা হ'ল এনে এখন দেশ য'ত মহিলাসকলে উচ্চ শিক্ষা গ্ৰহণ কৰাটো উৎসাহজনক কথা নাছিল আৰু মোৰ জন্ম হৈছিল সেই দেশতেই। পুনৰ মোৰ ভাগ্য উদয় হৈছিল যেতিয়া মই বুয়েনছ এয়াৰ্ছৰ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ কলেজত ভৰ্তি হৈছিলো। সেই বিশ্ববিদ্যালয়ত তেতিয়া ঐতিহাসিক সুদিন চলিছিল। ১৯৬০ ৰ দশকত এই চিন্তা কৰা হৈছিল যে শিক্ষা বিশেষকৈ বিজ্ঞান শিক্ষাই অনুন্নত দেশৰ মানৱ সমাজৰ উন্নতিত সহায় কৰে। পৃথিৱীজুৰি আলোড়িত হোৱা এই ধাৰণাই বোধকৰো আব্দাছ ছালামক ICTP প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিছিল। এই কেন্দ্ৰত উন্নত, অনুন্নত সকলো দেশৰ বিজ্ঞানীসকল আহি লগ হয়।

বিজ্ঞান অধ্যয়ন বাছি লোৱাৰ কাৰণ হ'ল মই জটিল কথা চিন্তা কৰি ভাল পাইছিলো। স্কুলত পঢ়োঁতে বিজ্ঞান বিষয়ত মই ভাল কৰিছিলো আৰু বিষয়টোৰ প্ৰতি মোৰ কৌতূহল আছিল। এই আগ্ৰহ মোৰ কিমান দিন থাকিব আৰু মই বিজ্ঞান চৰ্চাকে পেশা হিচাপে বাছি ল'ম বুলি তেতিয়া মই কোনো ধাৰণা কৰা নাছিলো। বহুবছৰৰ পাছতহে মই উপলব্ধি কৰিলো যে পদাৰ্থবিজ্ঞান মোৰ জীৱনৰ এটা অংশ হৈ পৰিছে। এতিয়া এই অৱসৰৰ সময়ত মই নতুন নতুন উপন্যাস, নাটক পঢ়িছো, চিনেমা চাইছো আৰু এইবোৰে মোক পুৰণা স্মৃতি মনত পেলাই দিয়ে। পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ নতুন নতুন গ্ৰন্থ আলোচনীয়ে মোক আগতে নভবা কথাবোৰৰ প্ৰতি বিস্মিত কৰে আৰু নতুন নতুন ধাৰণাৰ সৃষ্টি কৰে।

লাটিন আমেৰিকাৰ বিজ্ঞানীৰ জীৱন বিৰক্তিকৰ নহয়। আমাৰ বেছিভাগেই এখন দেশৰ পৰা আন এখন দেশলৈ যাবলৈ বাধ্য হয়। বহুতে গৈ আমেৰিকা বা পশ্চিম ইউৰোপৰ দেশত কাম কৰে আৰু সেইবোৰ দেশত গৈ স্থায়ীভাৱে বাস কৰে। আমাৰ কিছুসংখ্যকে এই অঞ্চলতে থাকি ইঠাই-সিঠাইলৈ যায় কেতিয়াবা ৰাজনৈতিক কাৰণত বা প্ৰধানকৈ প্ৰশাসনিক কাৰণত। তেনেই কম সংখ্যক প্ৰশাসকে দেখিছো (যোৱা ত্ৰিশবছৰৰ ভিতৰত) গৱেষণাৰ মূল্য উপলব্ধি কৰিব পাৰে। তেওঁলোকে এই কথাও নাভাবে যে ভাল গৱেষক দল এটা গঢ়ি তুলিবলৈ বহু সময় লাগে অথচ অতি সহজেই তাক ভাঙিব পাৰি। অধ্যাপক ছালামে বিভিন্ন স্থান আৰু সময়ত এই বিষয়ে বহু বক্তব্য দিছিল, কিন্তু খুব কম সংখ্যক লোকেহে তেওঁৰ বক্তৃতাৰ কথাবোৰ উপলব্ধি কৰিছিল।

ব্যক্তিগতভাৱে মোক এটা বৃত্তি দিয়া হৈছিল (বৃত্তিটো বুৱেনছ এয়াৰ্‌ছ বিশ্ববিদ্যালয়ে দিছিল) আৰু স্নাতক ছাত্ৰী হিচাপে কেলিফোৰ্ণিয়া ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন'লজীত পঢ়িবলৈ গৈছিলো। ঘূৰি আহি বুয়েনছ এয়াৰছ বিশ্ববিদ্যালয়ত মই পি.এইছ.ডিৰ গৱেষণা-প্ৰমেয় পত্ৰ (Thesis) দাখিল কৰিলো। মোক বতৰ বিজ্ঞান বিভাগত সহকাৰী অধ্যাপক হিচাপে নিযুক্তি দিয়া হ'ল। মই বায়ুমণ্ডলীয় পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পাঠদান কৰিছিলো আৰু ডাৱৰ আঁতৰোৱা আঙুৰ উৎপাদিত অঞ্চলৰ ওপৰত শিলাবৰ্ষণ নহ'বলৈ ব্যৱস্থা কৰাৰ পৰীক্ষামূলক গৱেষক দলৰ লগত কামৰ সহযোগ কৰিছিলো। মই তত্ত্বমূলক গৱেষণাৰ যোগেদি পানী, বৰফ আৰু IAg দ্ৰৱৰ ধৰ্ম অধ্যয়ন কৰিছিলো। ইয়াৰ বাবে মই লাটিন আমেৰিকাত স্থাপন কৰা প্ৰথমটো "মাৰ্কুৰি কম্পিউটাৰ" ব্যৱহাৰ কৰিছিলো। বৃটিছৰ দ্বাৰা তৈয়াৰী অসংখ্য ভাল্‌ভসংযুক্ত "ক্লীমেনটাইন" বোলা প্ৰকাণ্ড দৈত্যাকৃতিৰ যন্ত্ৰ। যন্ত্ৰটো গৰম কৰিবলৈ গোটেই পুৱাটোৰ দৰকাৰ হয়। আবেলি আৰু গধূলি ছাত্ৰ আৰু অধ্যাপকসকলে ব্যৱহাৰ কৰে। তেনে এটা আধুনিক যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ পাই তেওঁলোকে নিজকে সৌভাগ্যৱান বুলি ভাবিছিল।

১৯৬৬ চনত সেই সুখৰ দিনবোৰৰ অন্ত পৰিল। সামৰিক বাহিনীৰ হাতত পৰি বিশ্ববিদ্যালয় লণ্ডভণ্ড হ'ল। এহেজাৰমান বিজ্ঞানীৰ বেছিভাগ বিজ্ঞানীক পদত্যাগ কৰিবলৈ বাধ্য কৰা হ'ল। কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানৰ নেতৃত্ব দিয়া আমাৰ লাটিন আমেৰিকান অধ্যাপকজন নিৰুদ্দেশ হ'ল আৰু কোনোদিনেই তেওঁৰ সন্ধান পোৱা নগ'ল। মই আমেৰিকাত এটা প'ষ্ট ডক্টৰেল বৃত্তি পালো আৰু পাছত চিলে বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গৱেষণা কৰিবলৈ গুছি আহিলো। পাছৰ চাৰি বছৰ মই ছাণ্টিয়াগোত আছিলো। পিনচেটৰ সামৰিক অভ্যুত্থানৰ এবছৰৰ আগতে ১৯৭২ চনত মই তাৰ পৰা গুছি আহিলো। তেতিয়াৰ পৰাই মই চিলিৰ সহকৰ্মীসকলৰ লগত বন্ধুত্ব আৰু সম্পৰ্ক ৰাখি আহিছো। সেই সময়ত আমি মস্কোৰ পৰা অহা অধ্যাপক ভ্লাদিমিৰ টল্মাচেভৰ (Vladimir Tolmachev) সংস্পৰ্শলৈ আহি বহুত কথা শিকিব পাৰিছিলো। বিশেষকৈ তেওঁ পৰমাণু আৰু ছলিড ষ্টেট পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ফাইনমেন ছবি ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ শিকাইছিল।

সেইসময়ৰ আমাৰ লগত ছাত্ৰসকল আজি চিলিৰ বিখ্যাত পদাৰ্থবিদ হ'ল।

বুয়েনছ এয়াৰছলৈ আহি মই নেচনেল ৰিচাৰ্ছ কাউন্সিলত গৱেষক হিচাপে নিযুক্তি পালো। তেতিয়াৰে পৰা মই আণৱিক শক্তি আয়োগৰ গৱেষণাগাৰত কাম কৰি আছো। ১৯৭৯-৮১ চনৰ মাজত মই ভেনেজুৱেলাৰ ছাইমন বলিভিয়াৰ বিশ্ববিদ্যালয়ত বিশেষ ছুটী লৈ কাম কৰিছিলো। মই ত্ৰিশ বছৰ ধৰি কৰা কামত পদাৰ্থৰ ধৰ্ম আৰু অপৰ্যাবৃত্ততা (Non-periodicity) বিশৃংখলতা (disorder) আদি বিষয়ত কাম কৰিছিলো। তাৰোপৰি এমৰফছ, ডাঙৰ অণুৰ সমষ্টি, অৰ্ধ পৰিবাহী চুম্বকীয় বহুচামনিযুক্ত পদাৰ্থ, ফুলেৰীন আদিৰ অধ্যয়ন কৰিছিলো। প্ৰথমে মই মোৰ থেছিছ-গৱেষণাৰ তত্ত্বাৱধায়কৰ লগত কাম কৰিছিলো। তেওঁ আছিল অধ্যাপক নৰা কহান। ১৯৮৫ চনত বুৱেনছ এয়াৰছ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা পাছ কৰি অহা বহু ছাত্ৰই মোৰ লগত কাম কৰিবলৈ আহিছিল। প্ৰত্যেকেই বেলেগ পৰীক্ষামূলক কামৰ লগত সংযুক্ত থাকি নিজৰ কম্পিউটাৰ ক'ড নিজেই বিকাশ কৰি লৈছিল। তেওঁলোক প্ৰত্যেকেই এতিয়া আৰ্জেণ্টিনা বা ইউৰোপৰ সক্ৰিয়ভাৱে ব্যস্ত পদাৰ্থবিজ্ঞানী। আমি সদায়েই পৰস্পৰৰ সংস্পৰ্শত থাকোঁ।

মোৰ জীৱনত ICTP য়ে দৰকাৰী অংশ হিচাপে প্ৰাধান্য লাভ কৰিছে— প্ৰথমে এছোচিয়েট মেম্বাৰ তাৰ পাছত জ্যেষ্ঠ মেম্বাৰ হিচাপে। এইখন এনে এখন ঠাই য'ত মই মোৰ সমস্যাবোৰ অভিজ্ঞসকলৰ লগত আলোচনা কৰিব পাৰিছোঁ। মই অদূৰ ভৱিষ্যতে কোন বিষয়ে গুৰুত্ব দিব লাগিব তাৰো জ্ঞান লাভ কৰিছোঁ আৰু ছাত্ৰসকলক কেনেধৰণে পথ প্ৰদৰ্শন কৰিব লাগিব তাকো বুজি পাইছো। অধ্যাপক নৰ্মান মাৰ্খে ছলিড ষ্টেট দলটো সুপৰিকল্পিতভাৱে পৰিচালনা কৰিছিল। আমাৰ সমস্যাবিলাক তেওঁ গভীৰ মনোযোগেৰে শুনিছিল এই কথাবোৰ সদায়েই আমাৰ মনত থাকিব। ICTP এনে এখন ঠাই য'ত বিভিন্ন দেশৰ বিজ্ঞানীৰ মাজত বৈজ্ঞানিক ভাবৰ আদান-প্ৰদান হয়, বন্ধুত্ব হয়, বিভিন্ন সমস্যাৰ আলোচনা-বিলোচনা হয়। উদাৰতা হ'ল প্ৰধান গুণ। অধ্যাপক ছালামৰ মৌলিক ধাৰণাত থকা এই গুণক মই গভীৰ প্ৰশংসা কৰো। এই কেন্দ্ৰত ইয়াৰ সদস্যসকলৰ ওপৰত কোনো ধৰণৰ কাম জাপি দিয়া নহয়। যি যেনেকৈ পাৰে সেইমতে নিজৰ কাম কৰি যায়। মোৰ মনত আছে প্ৰথম অৱস্থাত বহুতে তেওঁৰ লাইব্ৰেৰীৰ বাবে কেৱল কিতাপৰ ফট'কপি কৰি নিয়াতে ব্যস্ত থাকে। কিছুদিনৰ পাছত তেওঁ নিজেই বহু ভাল কাম কৰি ঘূৰি গৈ ছাত্ৰসকলকো ICTP লৈ পঠায়।

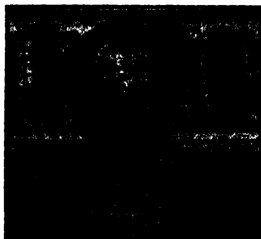
এই অনুষ্ঠানৰ চল্লিশ বছৰীয়া উৎসৱ পালন কৰাটো সঁচায়ে বৰ আনন্দৰ কথা। প্ৰতিষ্ঠা কৰাৰ সময়তকৈও এতিয়া ইয়াৰ প্ৰয়োজনীয়তা বেছি হৈছে। গোলকীকৰণে উন্নয়নশীল আৰু অনুন্নত দেশৰ মাজত পাৰ্থক্যটো বঢ়াইহে আনিছে। গতিকে মই আন্তৰিকতাৰে কামনা কৰো যে ICTP য়ে বহুদিনলৈ ইয়াৰ প্ৰতিষ্ঠিত লক্ষ্য পূৰণৰ উদ্যম জীয়াই ৰাখিব।

বিজ্ঞান-কৰ্মই মোক স্বাধীনতা দিলে

ফ্ৰাংক উইলছ্জেক

ফ্ৰাংক উইলছজেক মাছাচুছেটছ ইন্‌ষ্টিটিউট্‌ অব্‌ টেক্‌ন'লজী

ইউ.এছ.এ.



মোৰ বৈজ্ঞানিক জীৱনৰ গঠনমূলক ঘটনাবোৰৰ আগতে মই গৱেষক মণ্ডলীৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিছিলো, আনকি মোৰ জন্মৰো আগতে।

প্ৰথম বিশ্বযুদ্ধ সংঘটিত হওঁতেই মোৰ ককাদেউতাহঁত ইউৰোপৰ পৰা প্ৰবসুৱা হৈ আহিছিল। মোৰ দেউতাহঁত আছিল পোলেণ্ডৰ ৱাৰ্ছৰ ওচৰৰ আৰু মাহঁতৰ উপৰিপুৰুষ আছিল ইটালীৰ নেপোলছ্‌ৰ। ককা-আইতাহঁতে শুদাহাতে আৰু ইংৰাজী ভাষাজ্ঞান নথকাকৈয়ে ভগনীয়া হৈ আহিছিল। ককাহঁতৰ এজন আছিল কাঠমিস্ত্ৰী আনজন ৰাজমিস্ত্ৰী। ১৯২৬ চনত "লং আইলেণ্ড"ত মোৰ মা-দেউতাৰ জন্ম হৈছিল (তেতিয়াৰ পৰা তেওঁলোক তাতেই বাস কৰিছিল)। মই ১৯৫১ চনত জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো আৰু গ্ৰেন ওক্‌ছ নামে ঠাইত ডাঙৰ দীঘল হৈছিলো। গ্লেন ওকশ কুইন্‌ছৰ উত্তৰ পূব দিশত নিউইয়ৰ্ক মহানগৰৰ বহিৰ্ভাগত আছিল।

মই সকলোধৰণৰ খেলা, সাঁথৰ আৰু ৰহস্য ভাল পাইছিলো। অতি সৰুকালৰ স্মৃতি মতে মই স্কুললৈ যোৱাৰ আগতেই বহু প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পাইছিলো। যেতিয়া মই টকা-পইচাৰ কথা শিকিছিলো, বেলেগ বেলেগ ধন পৰিৱৰ্তন কৰা বিভিন্ন নিয়মবোৰ চেষ্টা কৰিছিলো। (সেইবোৰ আছিল পেনি, নিকেল আৰু দাইন্‌ছ) মই বহু কথা আগপিছ কৰি এক বিশেষ নিয়ম উলিয়াই লৈছিলো। আন এটা কাম আছিল কেইটামান বাৰতে বৰ ডাঙৰ সংস্যাবোৰ বিচাৰি উলিওৱা। মই নিজেই সুচকীয় পদ্ধতি (examential systems) প্ৰতিবৰ্তন সূত্ৰ (Recursion) বোৰ উলিয়াই ল'ব পাৰিছিলো। বহু সংখ্যা উৎপাদন কৰি মই নিজকে শক্তিশালী বুলি ভাবিছিলো।

এনেধৰণৰ ইচ্ছাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত মই ভাবিছিলো যে যেনেধৰণৰ নহওক মই উচ্চ মেধাসম্পন্ন কাম কৰিব পাৰিম নিশ্চয়। বিশেষ কিছুমান অৱস্থাই শেষত মোক বিজ্ঞানৰ তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞান অধ্যয়ন-পথলৈ লৈ গ'ল।

মহা মন্দাৱস্থাৰ সময়ত মোৰ পিতৃ-মাতৃ বাল্যাৱস্থাত আছিল। পৰিয়ালবোৰে সংসাৰ চলাবলৈ যথেষ্ট সংগ্ৰাম কৰিবলগীয়া হৈছিল। এই অভিজ্ঞতাই তেওঁলোকৰ দৃষ্টিভংগী সলনি কৰিলে, বিশেষকৈ মোক অনুপ্ৰেৰণা যোগালে। শিক্ষাই অনা পৰিৱৰ্তন আৰু প্ৰযুক্তিগত কৌশলে দিয়া নিৰাপত্তাৰ ওপৰত তেওঁলোকে গুৰুত্ব দিলে। মই স্কুলত ভাল ৰিজাল্ট কৰাৰ বাবে তেওঁলোকে বৰ সন্তোষ পাইছিল আৰু মই যাতে ডাক্তৰ বা ইঞ্জিনিয়াৰ হ'ব পাৰো তাৰ বাবে উৎসাহ দিছিল। মই ডাঙৰ হৈ অহাৰ লগে লগে দেউতাই ৰাতিবেলা ইলেক্ট্ৰনিক্সৰ পাঠদান কৰিছিল। আমাৰ সৰু ঘৰটো পুৰণা ৰেডিঅ', পোন প্ৰথমে ওলোৱা দূৰদৰ্শন যন্ত্ৰ আৰু তেওঁ পঢ়া কিতাপেৰে ঠাহ খাই পৰিছিল। সেই সময়ত শীতল যুদ্ধ চলি আছিল। মহাকাশ আৱিষ্কাৰ এটা নতুন আৰু উত্তেজনাপূৰ্ণ বিষয়, নিউক্লীয়েৰ যুদ্ধ ভয়াবহ ঘটনা। দুয়োটা কথাই সঘনে বাতৰি কাগজত প্ৰকাশ হৈছিল। দূৰদৰ্শন চিনেমা আদিতো এইবিলাক কথা প্ৰচাৰ হ'ল। স্কুলত আমাক এয়াৰ ৰেইড ড্ৰিল অভ্যাস কৰোৱা হৈছিল। এই সকলো কথাই মোৰ মনত গভীৰ সাঁচ বহুৱালে। মই এই কথা গম পালো যে নিশ্চয় গোপন জ্ঞান আছে যি জ্ঞান আহৰণ কৰিলে মনটোৱে পদাৰ্থৰ ওপৰত যাদুৰ দৰে নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

অন্য এক কথাইও মোৰ ভাবনাত প্ৰভাৱ পেলাইছিল। সেয়া হ'ল ধৰ্মীয় প্ৰশিক্ষণ। মোক ৰোমান কেথলিক হিচাপে তোলা হৈছিল। এই ধাৰণাটো মোৰ ভাল লাগিছিল যে এখন ডাঙৰ নাটক চলি আছে যি নাটকৰ অন্তৰালত এক মহান আঁচনিয়ে কাম কৰি আছে। পাছলৈ বাৰ্টাণ্ড ৰাছেলৰ লেখনিবোৰ পঢ়ি আৰু মোৰ বৈজ্ঞানিক জ্ঞান বাঢ়ি অহাৰ লগে লগে মই গতানুগতিক ধৰ্মৰ ওপৰত আস্থা হেৰুৱালো। মোৰ পাছৰ অনুসন্ধানৰ এটা ডাঙৰ অংশ হেৰাই যাব খোজা উদ্দেশ্য আৰু অৰ্থবোৰৰ লগত জড়িত হৈ পৰিল।

মই কুইনছ্‌ৰ পাব্লিক স্কুলত পঢ়িছিলো আৰু তাত কেইবাজনো চমৎকাৰ শিক্ষকক লগ পালো। স্কুলবোৰ বৰ ডাঙৰ আছিল। তেওঁলোকে বিশেষ আৰু উন্নত পাঠ্যক্ৰমৰ শ্ৰেণী পৰিচালনা কৰিছিল। হাইস্কুলত আমি প্ৰায় বিশজনমান ছাত্ৰই তেনে উচ্চ শ্ৰেণীলৈ গৈ পঢ়া শুনা কৰিছিলো। সকলোৱে সহযোগিতা আৰু প্ৰতিযোগিতা কৰিছিল। আমাৰ প্ৰায় আধাখিনিয়ে বিজ্ঞান বা চিকিৎসাবিদ্যা অধ্যয়ন কৰিছিল।

মই উচ্চ অথচ অস্পষ্ট আকাংক্ষাৰে চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয় পালোহি। মগজু খটুওৱা বিজ্ঞানৰ বিষয়বোৰ মই অস্থিৰভাৱে পঢ়িবলৈ ধৰিলো। মূল প্ৰশ্নবোৰ গাণিতিক উপায়েৰে সমাধা কৰাৰ বিশেষ সুবিধা নহ'ল। (মোৰ পৰীক্ষাগাৰৰ দীঘলীয়া কাম কৰাৰো ধৈৰ্য নাছিল।) মই বহুতো বিষয় জধে-মধে অথচ গো-গ্ৰাসে পঢ়িবলৈ ধৰিলো। পাছত গৈ গণিতকে মই প্ৰথম বিষয় হিচাপে বাছি ল'লো। ইয়াৰ প্ৰধান কাৰণ আছিল

গণিত কৰিলে মই বৰ স্বাধীন অনুভৱ কৰো। চিকাগোৰ শেষ পাঠ্যক্ৰমত মই পিটাৰ ফ্ৰয়েডৰ পৰা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সমমিতি (Symmetry) আৰু গ্ৰুপ থিয়ৰীৰ বিষয়ে কিছু পাঠ আহৰণ কৰিলো। তেওঁ অতি উদ্দীপনাপূৰ্ণ আৰু অনুপ্ৰেৰণামূলক শিক্ষক আছিল। বিষয়টোৰ লগত মই কিবা এক আত্মীয়তা অনুভৱ কৰিলো। মই গণিত বিভাগৰ স্নাতক ছাত্ৰ হিচাপে প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়লৈ গ'লো। পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগত কি চলি আছে তাক মই আওকাণ কৰি থাকিলো। তথাপিতো মই সজাগ হ'লো যে গাণিতিক সমমিতি সম্পৰ্কীয় ধাৰণাবোৰে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ মূল ক্ষেত্ৰ কেইটামানত বিশেষভাৱে গুৰুত্ব লাভ কৰিছে, বিশেষকৈ ইলেক্ট্ৰউইক তত্ত্বৰ স্কেলিং সমমিতিৰ ব্যাখ্যাত। মই ডেভিড গ্ৰছ নামে এজন যুৱ অধ্যাপকৰ লগত কথা পাতিবলৈ আৰম্ভ কৰিলো আৰু পদাৰ্থবিদ হিচাপে মোৰ জীৱন আৰম্ভ হ'ল।

মোৰ শিক্ষা বা গৱেষণা জীৱনৰ আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ ঘটনাটো হ'ল দৃঢ় বলৰ সমীকৰণ আৱিষ্কাৰ কৰা। এই বলে নিউক্লীয়াছৰ ভিতৰত কণাবোৰ বান্ধি ৰাখে। এই সমীকৰণবোৰক এটা তত্ত্বৰ দ্বাৰা সংজ্ঞা দিয়া হয়। সেই তত্ত্ব হ'ল কোৱাণ্টাম ক্ৰম'ডাইনেমিক্স বা QCD। QCD য়ে গ্লুৱন নামে এবিধ নতুন কণাৰ অস্তিত্বৰ সূচনা কৰে। গ্লুৱন পাছত আৱিষ্কাৰ কৰা হ'ল। গেজ সমমিতি নীতিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি QCD সমীকৰণবোৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰা হয়। স্কেলিং সমমিতিৰ সহায়ত আমি সেইবোৰ সমাধান কৰিলো। এইটো বৰ চাঞ্চল্যকৰ কথা যে ছাত্ৰ হিচাপে কৰা মোৰ ধাৰণাবোৰ মৌলিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ এটা দৰকাৰী শাখাৰ এক শক্তিশালী আৰু শুদ্ধ তত্ত্ব হিচাপে পৰিগণিত হ'ল। মই নতুন নতুন ধৰণেৰে এই ধাৰণাবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ লাগিলো আৰু মই নিশ্চিত যে এইবিলাকৰ ডাঙৰ ভৱিষ্যত আছে।

অলপতে এই সম্পৰ্কে মই অতি চুটি অথচ চমুকৈ এটা ব্যাখ্যা বৰ্ণনা কৰিছো, http://arxiv.org/hep-ph 0401034 ৱেব পে'জত অন্যান্য দৰকাৰী কথাৰ লগতে এই ব্যাখ্যাৰ সন্ধান কৰিব পাৰি।

পাছলৈ ঘূৰি চাই

এডৱাৰ্ড উইটেন্
ইন্‌ষ্টিটিউট অব এডভাঞ্চড্ ষ্টাডি, প্ৰিন্সটন, ইউ.এছ.এ.



যিমানদূৰ মনত পৰে সৰু কালতেই মই গণিতৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিলো। অলপ দিনৰ পাছত মই জ্যোতির্বিজ্ঞানত আগ্ৰহী হ'লো। যেতিয়া "ছোভিয়েট স্পুটনিক" প্ৰথম উপগ্ৰহটো উৰুওৱা হৈছিল তেতিয়া মোৰ সাতবছৰমান বয়স। সেই দিনবোৰত মোৰ চাৰিওফালে সকলোৱেই 'মহাকাশ'ৰ প্ৰতি উত্তেজনাপূৰ্ণ ৰহস্যৰ বিষয়ে কথা পাতিছিল। স্বাভাৱিকতে সেইবোৰ কথাই মোকো উত্তেজিত কৰিছিল। মই ভাবিছিলো ডাঙৰ হ'লে মই এজন জ্যোতির্বিদ আৰু মহাকাশ বিজ্ঞানী হ'ম। মই কিশোৰ অৱস্থা পাওঁতে মোক এটা ভয়ে গ্ৰাস কৰিলে। ভয়টো হ'ল যে মহাকাশবিজ্ঞানীয়ে মহাকাশলৈ গৈ কাম কৰিব লাগে। সেই কথাটো মই বৰ নিৰাপদ বুলি ভবা নাছিলো। পাছলৈ ঘূৰি চাই মই বুজিলো যে কথাটোত বেছিকৈ ভয় খাইছিলো। প্ৰায় চল্লিশ বছৰৰ পাছত বিজ্ঞান গৱেষণাত মহাকাশ বিজ্ঞানে অথবা মহাকাশলৈ পঠিওৱা উপগ্ৰহবোৰে এক গুৰুত্বপূৰ্ণ অংশ গ্ৰহণ কৰিলে। কিন্তু বেছিভাগ মহাকাশবিজ্ঞানী বা জ্যোতির্বিদে মাটিত থাকিয়েই নিৰাপদে সকলো কাম কৰে।

মোৰ নবছৰ বয়সত মা-দেউতাই মোক এটা দূৰবীক্ষণ (৩ ইঞ্চি প্ৰতিফলকৰ) দিছিল। এবাৰ, কেৱল মাত্ৰ এবাৰ মই দূৰবীক্ষণ যন্ত্ৰটোৰে শনিগ্ৰহৰ আঙঠিবোৰ দেখিছিলো। বাল্যকালত মই দূৰবীক্ষণেৰে শনিগ্ৰহ দেখা পোৱা যাব বুলি ভাবিব নোৱাৰিছিলো আৰু কথাটো মোৰ বাবে ৰহস্য হৈ পৰিছিল। পাছত এইটো কথা মোৰ স্পষ্ট হ'ল যে আনকি প্ৰদূষিত আকাশখনতো এতিয়া চহৰ বা মহানগৰ অঞ্চলতো যেতিয়া আকাশৰ ওপৰলৈ উঠে (প্ৰতিবছৰে কেইমাহমান) তাক খুব ভালকৈ খন্তেকৰ কাৰণে হলেও দেখা যায়।

এঘাৰ বছৰ বয়সত কলন গণিত (Calculus)ৰ লগত পৰিচয় হ'ল। মই পঢ়া

সকলোতকৈ বেছি উত্তেজনাপূৰ্ণ বিষয় বুলি তেতিয়া মই ভাবি ললো আৰু কিছুবছৰ ধৰি গণিতজ্ঞ হোৱাৰ কথা চিন্তা কৰিলো। সেই সময়ৰ জীৱন দৰ্শন আছিল যে ল'ৰা-ছোৱালীক কম বয়সতে বহুদূৰলৈ সততে যাবলৈ নিদিয়া, বিশেষকৈ অধ্যয়নৰ ক্ষেত্ৰত। গতিকে উচ্চ পৰ্যায়ৰ গণিতৰ পাঠ মই কেইবছৰমানৰ পাছতহে অধ্যয়ন কৰিবলৈ সুবিধা পালো। ফলস্বৰূপে মই বহুতদিন ধৰি এনেকৈ ভাবিলো যে গণিত মানে মই শিকা পাঠবোৰেই আৰু জটিলকৈ শিকিব লাগে। সেয়েহে অলপ দিনৰ বাবে গণিতৰ প্ৰতি মোৰ ৰাপ কমি গ'ল।

শেষত গৈ মোৰ আগ্ৰহবোৰ বিভিন্ন বেঁকা-বেঁকি পথেৰে যাবলৈ ধৰিলে। একৈশবছৰ বয়সত পদাৰ্থবিজ্ঞানত গভীৰভাৱে মনোনিৱেশ কৰাৰ আগতে মই বিভিন্ন বিষয়ৰ কথা ভাবিছিলো। (ইতিহাসো এটা বিষয় যাক প্ৰধান বিষয় হিচাপে মই স্নাতক শ্ৰেণীত অধ্যনয় কৰিছিলো। লগতে ভাষা-বিজ্ঞান, অৰ্থনীতিও মোৰ অধ্যয়নৰ অন্তৰ্ভুক্ত আছিল।) অৱশেষত মই উপলব্ধি কৰিলো যে পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিততেই মই পাৰদৰ্শিতা লাভ কৰিছোঁ। এই দুটা বিষয়েৰেই মই প্ৰত্যাহ্বানমূলক কাম কৰিব লাগিব।

প্ৰায় এটা ঘটনাৰ বাবেই মই গণিতৰ সলনি পদাৰ্থবিজ্ঞান বাছি ল'লো। মই পুথিভঁৰালৈ কেইখনমান পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু গণিতৰ কিতাপ বাছি আনিবলৈ গৈছিলো। মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কিতাপবোৰ বেছি ভাল পালো। দেখিলো যে মই পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কিতাপবোৰ ভালকৈ বাছিলো; কিন্তু গণিতৰ কিতাপবোৰ সিমান ভালকৈ বাছিব নোৱাৰিলো।

মই কেতিয়াবা এই কথা ভাবি আচৰিত হওঁ যে বেলেগ এটা পৰিবেশত ডাঙৰ হোৱা হ'লে মোৰ কি হ'লহেঁতেন। মই গণিত আৰু বিজ্ঞান পঢ়াৰ খুব ভাল সুবিধা পাইছিলো। বহু ভাবি-চিন্তি মই সুযোগবোৰ গ্ৰহণ কৰিছিলো। পৃথিৱীৰ বহুলোকে মোৰ সমান ভাল সুযোগ নাপায়। মোৰ সৌভাগ্যৰ আন এটা কাৰণ হ'ল আমেৰিকাত শিক্ষাব্যৱস্থা ইমান নমনীয় যে একৈশ বছৰ বয়সতহে মই বিজ্ঞানী হোৱাৰ কথা ভাবিছিলো। সেইটো সম্ভৱো হৈছিল। বহু দেশত গণিত আৰু বিজ্ঞান শিক্ষাৰ চমৎকাৰ ব্যৱস্থা আছে। কিন্তু তাৰ শিক্ষা ব্যৱস্থা ইমান শিথিল নহয়। একৈশ বছৰ বয়সত কোনোবাই পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ আৰম্ভ কৰাটো অসম্ভৱ। আনহাতে মই যদি তেনে এখন দেশত জন্ম গ্ৰহণ কৰিলোহেঁতেন, আৰম্ভণিৰে পৰাই মই গণিত আৰু বিজ্ঞান অধ্যয়ন কৰিব লাগিলেহেঁতেন। মই হয়তো বিভিন্ন পথ বিচাৰি খপ-জপাই নাথাকিলোহেঁতেন।

মই ১৯৭৩ চনৰ শৰৎকালত প্ৰিন্সটনৰ স্কুলত স্নাতক শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ আছিলো, যদিও মই প্ৰায়োগিক গণিত পঢ়িছিলো। স্কুলৰ নিয়ম প্ৰণালীয়ে মোক বিজ্ঞান বা

গণিতৰ যিকোনো শাখাতে বিচৰণ কৰিবলৈ সুবিধা দিছিল। মই কণা পদাৰ্থবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ সিদ্ধান্ত লৈ এবছৰৰ পাছত পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগলৈ স্থানান্তৰিত হ'লো। সেই সময়তে তাত কণাবোৰৰ আন্তঃক্ৰিয়াৰ ষ্টেণ্ডাৰ্ড মডেলটো বৰ্তমান ৰূপত তৈয়াৰ কৰা হৈছিল। ১৯৭৪ চনৰ শৰৎকালত যেতিয়া J/ψ অনুনাদ আৱিষ্কাৰ কৰা হৈছিল তেতিয়া মোৰ পঢ়া-শুনা লৈ ইমান ব্যস্ত আছিলো যে সেই সম্পৰ্কে কোনোমতেহে উৱাদিহ পাইছিলো। ষ্টেণ্ডাৰ্ড মডেলৰ প্ৰতিষ্ঠাৰ বাবে ই আছিল মাইলৰ খুঁটি। ষ্টেণ্ডাৰ্ড মডেল নোলোৱাহেঁতেন মই নিশ্চয় এজন কণা-বিশেষজ্ঞ হ'লোহেঁতেন, অন্ততঃ পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা কেনে শুংসূত্ৰ পোৱা যায় সেইবোৰৰ সন্ধান কৰিলোহেঁতেন। মই অৱশ্যে তেনেদৰেই আৰম্ভ কৰিলো। মোৰ পি.এইছ.ডিৰ গৱেষণাৰ বিষয় আছিল ইন্‌ইলাষ্টিক ফটন ফটন স্কেটাৰিং সম্পৰ্কে হোৱা কিছু সমস্যা সংক্ৰান্ত।

ছাত্ৰ হিচাপে মই অন্য ধৰণৰ সমস্যা এটা লৈ ব্যস্ত আছিলো; যি সমস্যা কেৱল ষ্টেণ্ডাৰ্ড মডেলৰ পৰাহে উদ্ভৱ হয়। সেই সমস্যা হ'ল QCDৰ বিষয়ে ভালকৈ বুজি লৈ ইয়াৰ কিছুমান আশ্চৰ্যজনক ধৰ্ম ব্যাখ্যা কৰা। উদাহৰণ স্বৰূপে কোৱাৰ্কক কেনেকৈ আবদ্ধ ৰাখিব পাৰি। দুৰ্ভাগ্যবশতঃ বহু আকৰ্ষণীয় অন্তৰ্দৃষ্টিৰে বুজিলেও মোৰ বৰঙণি দিব পৰা বহু কথা থাকিলেও প্ৰকৃততে সমস্যাটো বৰ জটিল আছিল। কিন্তু এই বিষয়ে চিন্তা-ভাবনা কৰি থাকিলেও অন্য কিছুমান প্ৰশ্নই আহি মোৰ মনত ভুমুকি মাৰিলে, সাধাৰণতে এই প্ৰশ্নবোৰ গেজ থিয়ৰীক (Gauge Theory) লৈ। এইবিলাকৰ প্ৰতি মোৰ কৌতূহল বাঢ়ি গ'ল। অৱকলন জ্যামিতিৰ লগত গেজ থিয়ৰীৰ বহুধৰণৰ সম্পৰ্ক দেখা পালো। প্ৰথমে মই আৰু অন্যান্য পদাৰ্থবিদসকলে এই বিষয়ে বৰ মনোযোগ দিয়া নাছিলো। লাহে লাহে মই এইবিলাক সমস্যাৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হ'লো আৰু দেখিলো যে QCD বা অন্যান্য কিছুমান ভৌতিক তথ্যত এইবিলাক প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। কিছুমান কথাৰ গাণিতিক গভীৰতাও বেছি। হাভাৰ্ডত মই 'পোষ্টডক্ট'ৰেল ক'ৰ থাকোঁতে কথাবোৰে নতুন ৰূপ ল'লে। ছীদ্‌নী ক'লমেনে এল্বাৰ্ট ছোৱাৰ্টজৰ কামবোৰ মোক ব্যাখ্যা কৰি বুজাই দিলে। লগতে QCDৰ সমস্যাত প্ৰয়োগ কৰা তত্ত্ববোৰো ক'লে।

মই প্ৰথম যেতিয়া ৰজ্জু-তত্ত্ব (String Theory)ৰ বিষয়ে শুনো তেতিয়া দেখিলো যে ইয়াৰ QCDৰ লগত সম্পৰ্ক আছে। ডেভিড গ্ৰছ মোৰ উপদেষ্টাগৰাকীয়ে মোক ১৯৭৫ চনৰ আৰম্ভণিতে টি হুক্‌টছৰ প্ৰবন্ধটো পঢ়িবলৈ ক'লে। এই প্ৰবন্ধটো দৃঢ় বলৰ সমতলত হোৱা ছবিৰ সম্প্ৰসাৰণ সম্পৰ্কে আছিল। আধুনিক ব্যাখ্যামতে টি হুফটৰ তত্ত্ব হ'ল 'N ৰঙৰ QCD মানে ৰ ৰজ্জুতত্ত্ব। এ ৰজ্জু যোৱা হোৱা ধ্ৰুৱক বুজায়। (তেতিয়াৰ পৰা এই কথা প্ৰমাণিত হ'ল যে তেওঁৰ ধাৰণা সঠিক পথেদি গৈ আছে

যদিও ই সম্পূৰ্ণ বিকাশ হোৱা নাই।) এইদৰেই মোৰ জীৱন যোৰা প্ৰচেষ্টা আৰম্ভ হ'ল গেজ তত্ত্বৰ সম্প্ৰসাৰণৰ ওপৰত। অৱশ্যে এই তত্ত্ব মই ৰজ্জু-তত্ত্বৰ জ্ঞান নোহোৱাকৈয়ে কৰিছিলো। পাছত জন ছোৱাৰ্টজ আৰু মাইকেল গ্ৰীণে এই তত্ত্বৰ পুনৰুত্থান ঘটাই বহুতো ভাল ফল পালে। মোৰ এই কথা স্পষ্ট হ'ল যে কণাৰ আন্তঃক্ৰিয়াৰ বাবে একত্ৰিত ৰজ্জু তত্ত্বই মোৰ বাবে আটাইতকৈ আকাংক্ষিত বিষয়। এই বিষয়ত কাম কৰি মই উপযুক্ত স্থানত উপনীত হ'ব পাৰিম।

বিশ বছৰ আগতে মই উচ্চ প্ৰশংসিত কৰা এজন জ্যেষ্ঠ পদাৰ্থবিদে মোক ক'লে যে তেওঁ এটা কথা ভাবি উলিয়াইছে "আন মানুহে উদ্ভাৱন কৰা কোনো বিষয়ৰ ওপৰত কাম কৰিবলৈ কোনোৱে দ্বিধাগ্ৰস্ত হোৱা উচিত নহয়।" বহুতে এনে কাম নকৰাৰ কেইবাটাও উদাহৰণো মোক দিলে। এতিয়া মোৰ এই পঞ্চাশবছৰ বয়সত মই মোৰ বন্ধুৰ উপদেশ মানি লোৱা বা নোলোৱাটো মোৰ কথা।

মোৰ গণিত শিকাৰ অভিজ্ঞতা

ছিং টুং য়াউ
হাভাৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



মই প্ৰাথমিক স্কুলত পঢ়োঁতে অংকত বৰ ভাল নাছিলো। মই নিয়মমাফিক কিছুমান অনুশীলন কৰিব লগা হৈছিল যিবোৰে মুঠেও মোক আকৰ্ষণ কৰা নাছিল। ঠিক তেৰ বছৰ বয়সত মোৰ এইবিষয়ে হঠাৎ পৰিৱৰ্তন হ'ল যেতিয়া মই প্লে'ন জ্যামিতিৰ সৌন্দৰ্য উপভোগ কৰিছিলো। বহুতো সুন্দৰ আৰু জটিল উপপাদ্য প্ৰমাণ কৰিবলৈ সৰল সিদ্ধান্তবোৰ গ্ৰহণ কৰা কথাটোৱে মোক বৰ আকৰ্ষণ কৰিলে। সেই বিষয়টো তন্ন তন্নকৈ পঢ়িবলৈ ধৰিলো। মই কিছুমান আমোদজনক ব্যাখ্যাৰে বস্তুবোৰৰ মতামত দিবলৈ চেষ্টা কৰিলো। এই সৰল সিদ্ধান্তবোৰ লৈ কিবা এটা প্ৰমাণ কৰাটো খেলাৰ দৰে হৈ পৰিল।

মোৰ এতিয়াও মনত পৰে যে স্কেল আৰু কম্পাছেৰে মই এটা ছবি আঁকিব খুজিছিলো। প্ৰায় ছমাহমান চেষ্টা কৰিও মই তাক সমাধান কৰিব পৰা নাছিলো। মই এনেধৰণৰ কাম কৰি ইমান ভাল পাইছিলো যে সেই ছবিটো আঁকিব নোৱাৰি মই বৰ হতাশ হৈছিলো। অৱশেষত এজন জাপানী গণিতজ্ঞই প্ৰকাশ কৰা এখন কিতাপত মই পঢ়িবলৈ পালো যে কোনো এটা প্ৰমেয় মতে তেনেধৰণৰ ছবি অঁকাটো অসম্ভৱ। যিহেতু সেই প্ৰস্তাৱটোত 'এটা কোণৰ তিনিভাগ কৰাটো অসম্ভৱ' মন্তব্যটো সাধাৰণ মতামত নাছিল। মোৰ শিক্ষক সেই বিষয়ে অৱগত নাছিল। একে সময়তে ধ্ৰুপদী সমতল জ্যামিতিৰ আহুকলীয়া সমস্যাবোৰ বুজি পাবলৈ এলজেব্ৰাৰ ব্যৱহাৰে মোক মোহিত কৰিছিল।

এই ঘটনাই মোক এই কথা শিকাইছিল যে ভালদৰে অধ্যয়ন কৰিবলৈ পাঠ্যপুথিৰ বাহিৰেও প্ৰাংসগিক পুথিও পঢ়িব লাগে। মই যিখন উচ্চ বিদ্যালয়ত পঢ়িছিলো সেই বিদ্যালয়খন উচ্চ মানৰ আছিল। কিন্তু ভৱিষ্যত উন্নতিৰ বাবে পাঠ্যপুথিৰ উপৰিও বহু কথা বুজিবলৈ মই নানা তথ্য বিচৰাটো প্ৰয়োজনীয় বুলি ভাবিছিলো। পুথিভঁৰালত সকলো কিতাপ নাপালেও যিখিনি কিতাপ আছিল সেইখিনিকে পঢ়ি মই উপকৃত

হৈছিলো। আনৰ সহায় নোলোৱাকৈ সেইবোৰ পঢ়াটোও বৰ উজু নাছিল। বহুক্ষেত্ৰত মই সেইবোৰ তিনিবাৰতকৈ বেছি পঢ়িছিলো, তথাপিতো মই কথাবোৰ ভালকৈ বুজিব নোৱাৰিছিলো যদিও পাছলৈ কামত আহিছিল।

লাহে লাহে মই শিকা কথাবোৰ হজম হৈ আহিল। প্ৰথমে যিবোৰ ধাৰণা মই বুজা নাছিলো, লগাৰ সময়ত সেইবোৰ ধাৰণা হঠাতে মোৰ মনলৈ আহিছিল। তেতিয়া ধাৰণাবোৰ মই ভালদৰে বুজি পাবলৈ ধৰিলো। গৱেষণা কৰাৰ ইমান বছৰৰ পাছত মোৰ বাৰে বাৰে এই অভিজ্ঞতা হৈছিল।

মোৰ নিজা অভিজ্ঞতাই এইটোকে শিকালে যে যি বিষয়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ৰাপ থাকে তাক পুংখানুপুংখৰূপে অন্বেষণ কৰিব লাগে। যদিও প্ৰথম অধ্যয়নবোৰৰ পৰা বিশেষ একো ফল পোৱা নাযায়। গণিতৰ অন্য ভাগবোৰৰ কথাও মই ভাবিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিলো যিবোৰ ভাগ প্লে'ন জ্যামিতিৰ দৰে স্বতঃসিদ্ধান্তমূলক নহয়। এই কথাত মই কিছু হতাশ হৈছিলো। মহাবিদ্যালয়লৈ গৈ মই Dedinkind cut আৰু অন্যান্য আনুসংগিক গঠনবোৰৰ ধাৰণা পালো। মই গণিতৰ প্ৰণালীবদ্ধ সৌন্দৰ্য উপভোগ কৰিবলৈ ধৰিলো।

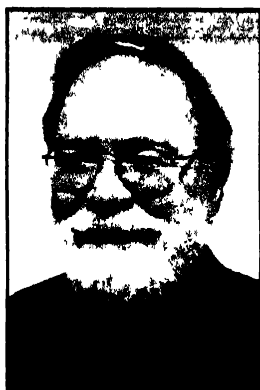
যদিও মই গাণিতিক যুক্তিৰ ওপৰত কৰা কামৰ প্ৰতি কোনো উত্তেজনা অনুভৱ কৰা নাছিলো কিন্তু ইয়াৰ আপোচহীন নীতি আৰু সৰলতাৰ সৌন্দৰ্যই মোক সম্মোহিত কৰিছিল। গণিতৰ গৱেষণাতে জীৱন উৎসৰ্গ কৰাত মোৰ কোনো ক্ষোভ নাই। বহু বিজ্ঞানীৰ বাবে এটা বিষয়ৰ সৌন্দৰ্য অন্বেষণৰ ধাৰণাই হ'ল তেওঁলোকৰ প্ৰধান চালিকা শক্তি। মই ভাবো যিকোনো ভাল ছাত্ৰই বিজ্ঞানৰ আকৰ্ষণৰ প্ৰতি সচেতন হোৱা উচিত।

হংকঙত থাকোঁতে মই কোনোধৰণৰ সাংখ্যাতিক গণিতৰ কাম কৰা নাছিলো। ১৯৬৯ চনত মই বাৰ্কলে পোৱাৰ লগে লগেই কথাবোৰৰ দ্ৰুত পৰিৱৰ্তন হ'ল। আগতে মোৰ গণিতৰ প্ৰতি যিধৰণৰ আগ্ৰহ আছিল এতিয়া সম্পূৰ্ণ বেলেগধৰণৰ আগ্ৰহে গঢ় ল'লে। আমাৰ এই আগ্ৰহবোৰ গঢ়ি উঠে আমি লগ পোৱা বিভিন্ন বিজ্ঞানীৰ সংস্পৰ্শত। এই কথাটো পানীত থকা মাছৰ দৰে। মাছটো সাগৰত থাকে নে পুখুৰীত থাকে তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি সিহঁতৰ জীৱনৰ বেলেগ বেলেগ নিৰ্বাহ পদ্ধতি গঢ়ি উঠে। নিশ্চয় মহৎ বিজ্ঞানীৰ সংস্পৰ্শতো আমাৰ জীৱনৰ বহু দৰকাৰী কথাই বেলেগ হৈ পৰে। মই ভাবোঁ যে তেনে সংস্পৰ্শলৈ নহাকৈ এজন ডাঙৰ গণিতজ্ঞ হোৱাটো বিৰল ঘটনা। সেয়েহে যেতিয়া কোনো এজন মহান বিজ্ঞানীৰ বক্তৃতাৰ আয়োজন কৰা হয় মই সদায় তেনেলোকৰ বক্তৃতা শুনিবলৈ যাওঁ।

এইবিলাক হ'ল মোৰ কিছু অভিজ্ঞতা। মই অন্যবিলাক ছাত্ৰতকৈ নিজকে বেছি বুদ্ধিমান বুলি নাভাবোঁ। কিন্তু মোৰ কৰণীয়খিনি সমাধা কৰিবলৈ মই সৌভাগ্যৰ পথ এটাৰে ওলাই আহিব পাৰিছিলো।

গণিত আৰু বিজ্ঞানৰ কিতাপৰ সʼতে মোৰ পৰিচয়

জেমছ্ এ. ইয়ৰ্ক
মেৰীলেণ্ড বিশ্ববিদ্যালয়, ইউ.এছ.এ.



কেনেকুৱা ধাৰণাই আমাৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰে আৰু জীৱনজুৰি কি ধাৰণাই আমাৰ লগ নেৰে সেই কথাটো ৰহস্যজনক। এইটো এটা সাধাৰণ অভিজ্ঞতা যে সৰু সৰু ঘটনাই আমাৰ জীৱনলৈ ডাঙৰ পৰিৱৰ্তন আনে। মই ভাবো যে বৌদ্ধিক জীৱনতো একেটা কথাই সত্য। মই তেনে এক ঘটনাকে বৰ্ণনা কৰি আৰম্ভ কৰিম।

যেতিয়া মই সৰু হৈ আছিলো আমাৰ পৰিয়ালে বছৰেকত এবাৰ অন্ততঃ নিউইয়ৰ্ক চহৰলৈ আহিছিল। এলাস্কুৰে ঢকা ঘৰবোৰৰ ধোঁৱাবৰণে মোৰ চকুত প্ৰাধান্য লাভ কৰিছিল। মোৰ ৯ বছৰ বয়সত এদিন পৰিয়ালৰ আনবিলাকৰ লগতে মইও নিউইয়ৰ্ক চহৰৰ "আমেৰিকান মিউজিয়াম অব্ নেচাৰেল হিষ্টৰী" চাবলৈ গʼলো। প্ৰকাণ্ড প্ৰকাণ্ড ঘৰবোৰত পূৰ্ণাকৃতিৰ ডাইনʼছৰৰ পৰা অপূৰ্ব মণি-মুকুতা সজাই থোৱা হৈছিল। আৰু অতীজৰ মানৱ সংস্কৃতি প্ৰকাশ কৰা হৈছিল। এইবোৰ বস্তু চাই মই খুব ভাল পালেও প্লেনেটেৰীয়ামটোৱে মোৰ মন বৰকৈ আকৰ্ষণ কৰিছিল। তাত মই সৌৰ জগতকে ধৰি অন্য এখন পৃথিৱী যেন দেখা পাইছিলো। এটা আশ্চৰ্যকৰ মুহূৰ্তত প্ৰকাণ্ড এটা উল্কাপিণ্ড তিৰবিৰাই জিলিকি উঠিল আৰু আকাশৰ মাজেদি উৰি আহোঁতে জ্বলি পুৰি নিঃশেষ হৈ গʼল। অন্য এক স্থানত বেলেগ বেলেগ গ্ৰহত তোমাৰ ওজন কিমান হʼব তাকো জুখিব পাৰা। ১০০ পাউণ্ড ওজনৰ লʼৰা এটা বৃহস্পতি গ্ৰহত ২২০ পাউণ্ড, মংগল গ্ৰহত ৩৮ পাউণ্ড আৰু জোনত মুঠেই ১৬ পাউণ্ডহে হʼব। সৌৰজগতৰ আৰ্হি এটাত দেখুওৱা হৈছে যে সূৰ্যৰ ওচৰত থকা গ্ৰহবোৰে খৰকৈ ঘূৰিছে আৰু দূৰৰবোৰে লাহে লাহে ঘূৰিছে। উপগ্ৰহবোৰ গ্ৰহৰ চাৰিওফালে বেগাই ঘূৰিছে।

প্লেনেটেৰীয়ামত থকা কিতাপৰ দোকানখনে মোক চমক লগাই দিলে।

জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ কিতাপ কিছুমান লৈ মই ওলাই আহিলো আৰু সেইবোৰ মোৰ নিত্যসংগী হৈ পৰিল। সেইবোৰ চাই চাই মই ভাবত বিভোৰ হৈ গ'লো। স্কুল ছুটীৰ পাছত মই প্ৰতিটো আবেলি পুথিভঁৰাললৈ গৈ সৌৰজগত সম্পৰ্কে পঢ়িবলৈ ধৰিলো আৰু গ্ৰহবোৰৰ বিষয়ে নানা কথা শিকিলো। মংগল গ্ৰহৰ কাৰণে এটা বছৰ কিমান দীঘল হ'ব! ই অতি শীতল বিশেষকৈ ৰাতি ভাগত। গ্ৰহটো প্ৰায় বায়ুশূন্য। ইয়াৰ দিনবোৰ পৃথিৱীতকৈ ৩৭ মিনিট বেছি। ইয়াৰ সৰু সৰু দুটা উপগ্ৰহ আছে। পৃথিৱীৰ দৰেই ইয়াৰ অক্ষ ২৪° কোণত হালি আছে। জুপিটাৰ ইমান বেগেৰে যায় যে (ইয়াৰ দিনটো মাত্ৰ ১০ ঘণ্টা) ইয়াৰ বিষুৱ ৰেখাৰ ব্যাস দুই মেৰুৰে যোৱা অক্ষতকৈ ১০% বেছি দীঘল। ইয়াৰ বায়ুমণ্ডল হাইড্ৰজেন, হিলিয়াম গেছেৰে ভৰি আছে। ইত্যাদি ইত্যাদি। অন্য ল'ৰা-ছোৱালীয়ে খেলা-ধূলাৰ পৰিসংখ্যা জনাৰ দৰে মইও এই তথ্যবোৰ শিকি পেলাইছিলো। এতিয়াও মোৰ সেই তথ্যবোৰ মনত আছে। এটা ন-বছৰীয়া ল'ৰাই তাতকৈ বেছি আগুৱাব নোৱাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে মই কেপ্‌লাৰ সূত্ৰটো শিকিব নোৱাৰিছিলো— যিটো সূত্ৰমতে এটা গ্ৰহৰ বছৰটো তাৰ সূৰ্যৰ পৰা দূৰত্বৰ ৩/২ ঘাতাংকৰ সমানুপাত।

মই সাধাৰণভাৱে উপলব্ধি কৰিছিলো এই তথ্যবোৰ কেনেকৈ আহৰণ কৰা হ'ল, মোৰ কিতাপবোৰত থকা সেই ডাঙৰ ডাঙৰ ছবিবোৰ পালমাৰ পৰ্বতত থকা ২০০ ইঞ্চি ব্যাসৰ প্ৰতিফলক লগোৱা দূৰবীক্ষণৰ দ্বাৰা বহুদিন ধৰি নিৰীক্ষণ কৰি তোলা হৈছিল। সৰু দূৰবীক্ষণটো লৈ তৰা আৰু গ্ৰহ চোৱাৰ প্ৰতি 'মোৰ সমূলি আগ্ৰহ নাছিল। কেইবা বছৰৰো পাছত উচ্চ বিদ্যালয় আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষণাগাৰত পৰীক্ষা কৰাৰো মোৰ ইচ্ছা নোহোৱা হ'ল। কাৰণ সেইবোৰ পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা যন্ত্ৰ-পাতিবোৰৰ সীমাবদ্ধতাহে উপলব্ধি কৰিছিলো। তাৰ বিপৰীতে বহুতো ছাত্ৰই পৰীক্ষাবোৰ কৰি উত্তেজিত হৈছিল। এই অভিজ্ঞতাবোৰে বোধহয় এই কথাই বুজাইছিল যে জন্মগতভাৱে মই পৰীক্ষাবিদ্ নহয়।

১৯৫১ চনত সৌৰজগত সম্পৰ্কে ইমান তথ্য আহৰণ হ'ল যে শেষত গৈ মোৰ আগ্ৰহ সলনি হ'ল। দহবছৰ বয়সতে কিছুমান কল্পবিজ্ঞান কাহিনী মই পঢ়িবলৈ পালো। এইবোৰে যেন মোক বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড ঘূৰাই আনিছিল আৰু স্থান-কালৰ মাধ্যমৰ কথা বুজাই দিছিল। কেপ্টেইন্ বুলাৰ্ড আৰু তেওঁৰ বাহিনীয়ে মহাকাশ দস্যুৰ লগত যুঁজ বাগৰ কৰিছিল। অন্য কিতাপৰ কিছুমান চৰিত্ৰই ছুপাৰ নভাৰ বিস্ফোৰণ আৰু উপনিবেশীয় গ্ৰহৰ কথা কৈছিল। এই কল্পবাহিনীবোৰৰ বহুতো কথাৰ বৈজ্ঞানিক ভিত্তি আছিল যদিও কেতিয়াবা নিষিদ্ধ কথাবোৰেও ঠাই পাইছিল। যেনেকৈ কোনোবা চৰিত্ৰ এটা পোহৰতকৈও বেগাই গৈছিল। সেইবিলাক কাহিনী আছিল অতি ৰোমাঞ্চকৰ, ধেমেলীয়া আৰু গভীৰ অন্তঃদৃষ্টি সম্পন্ন। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড আৰু ভৱিষ্যত সভ্যতাৰ বহু কথাৰ সূচনাও কাহিনীবোৰত বৰ্ণিত হৈছিল।

মোৰ জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ কিতাপৰ লগত পৰিচিত হোৱাৰ পাছত অ-প্ৰযুক্তিগত কিতাপবোৰৰ লগত মিতিৰালি হৈছিল। এনেবোৰ কিতাপে বিজ্ঞান আৰু গণিত বুজাত মোৰ ওপৰত বিশেষভাৱে প্ৰভাৱ পেলাইছিল। পাছলৈ ঘূৰি চাই মই অনুভৱ কৰো যে পাঠ্যপুথিতকৈও অন্যান্য কিতাপে মোৰ ভাবনাত বহুতো খোৰাক যোগাইছিল। উচ্চ বিদ্যালয়ৰ পাছত মহাবিদ্যালয় আৰু বিশ্ববিদ্যালয়তো একেটা কথাই সত্য প্ৰমাণিত হৈছিল। এনেকৈ পঢ়োঁতে মই মোৰ সময় লৈ কথাবোৰ বুজিবলৈ চেষ্টা কৰো। আনহাতে শ্ৰেণীত কিবা এটা কথা নুবুজিলে মই পাছৰ বক্তৃতাবোৰ অনুসৰণ কৰাত অসুবিধা পাইছিলো। শ্ৰেণীত ব'ৰ্ডত লিখা বিস্তৃত কথাবোৰ কোৱা কথাৰ লগত সামঞ্জস্য ঘটাবলৈ টান পাইছিলো। এতিয়াও মই সুলিখিত কিতাপবোৰ বেছি ভাল পাওঁ।

যিমানদূৰ মনত পৰে মোৰ বিজ্ঞ উপদেষ্টাসকল মোৰ শিক্ষক বা মই লগ পোৱা আন মানুহ নহয়। তেওঁলোক আছিল আশ্চৰ্যময় কিতাপৰ লেখকসকল বা যিসকল লোকৰ বাবে কিতাপ লিখা হৈছিল তেনেধৰণৰ লোক। ই.টি. বেলৰ "গণিতৰ লোকসকল" (Men of Mathematics) নামৰ কিতাপত বহুতো প্ৰখ্যাত পুৰুষ আৰু মহিলা গণিতজ্ঞ আৰু তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে লিখা হৈছিল। আপেক্ষিকতাবাদৰ কিতাপত এলবাৰ্ট আইনষ্টাইনৰ চিন্তা-ভাবনাৰ কথা কোৱা হৈছিল। তেওঁ আছিল মোৰ বাবে এজন মহান, বিজ্ঞ পথপদৰ্শক। মই এই কথা পঢ়ি আচৰিত হৈছিলো যে পোহৰৰ তৰংগ প্ৰকৃতিৰ কথা ঘোষণা কৰি যথেষ্ট সাহসেৰে নিউটনীয়ান পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ পৰা আঁতৰি আহি এক প্ৰত্যাহ্বানমূলক পদক্ষেপ লৈছিল। ইয়াৰ যোগেদি তেওঁ বিজ্ঞান জগতলৈ বিপ্লৱ আনিছিল। মই তেওঁক বিজ্ঞানী হিচাপে বহু উচ্চ আসন দিওঁ। ১৯০৫ চনতে তেওঁ পোহৰক বিচ্ছিন্ন কণাৰ সমষ্টি বুলিও ধাৰণা কৰিছিল; যেতিয়া তেওঁ আলোক বিদ্যুৎ (Photo-electric) ঘটনা ব্যাখ্যা কৰিছিল। ইয়াৰ বাবে তেওঁ নোবেল পুৰস্কাৰো লাভ কৰিলে। তেওঁৱেই কোৱাণ্টাম বলবিদ্যাৰ ভেটি সুদৃঢ় কৰিলে। একে সময়তে কেইবাটাও বিভিন্ন কাম কৰাৰ তেওঁৰ সামৰ্থ্যক মই আদৰ্শ হিচাপে গ্ৰহণ কৰিছিলো। (কিন্তু তেওঁৰ সমকক্ষ হ'ম বুলি কেতিয়াও কল্পনা নকৰিছিলো।)

হাইস্কুলত পঢ়োঁতে মোৰ এজন অতি প্ৰিয় বিজ্ঞান-লেখক আছিল সম্ভৱতঃ নৰ্বাৰ্ট ৱেইনাৰ। তেওঁৰ দুটা খণ্ডত প্ৰকাশ হোৱা আত্মজীৱনী আৰু চাইবাৰনেটিক্স, তাপবিজ্ঞানৰ যিবিলাক কিতাপ সাধাৰণ বিজ্ঞানপ্ৰেমী, পঢ়ুৱৈলৈ লিখিছিল সেই কিতাপকে ধৰি তেওঁ লিখা সকলো কিতাপেই মই পঢ়িছিলো। তেওঁৰ বৰ্ণনাত Entropy ওলোটাই দিব পৰা মেক্সৱেলৰ কাল্পনিক দৈত্য ইমান প্ৰাণৱন্ত হৈছিল যে এই বৰ্ণনাই মোৰ মনত দ সাঁচ বহুৱাই গৈছিল। ১৮০০ৰ শেষৰ ফালে এই দৈত্য সম্পৰ্কে ধাৰণাটো মেক্সৱেলে

এনেকৈ দিছিল— বায়ুপূৰ্ণ দুটা ডবাৰ মাজৰ সৰু দুৱাৰ এখনত থিয় হৈ দৈত্যটোৱে বায়ুত থকা অণুবোৰ কাষ চাপি অহা নিৰীক্ষণ কৰি আছে। বাওঁফালৰ ডবাটোৰ পৰা এটা বেগী অণু আহে তেতিয়া সি দুৱাৰখন খুলি সোঁফালৰ ডবাটোলৈ যাবলৈ দিয়ে। যেতিয়া সোঁফালৰ পৰা ধীৰ গতিৰে এটা অণু আহে তেওঁ সেইটো বাওঁফালৰ ডবালৈ যাবলৈ দিয়ে। লাহে লাহে সোঁফালৰ ডবাটো বেছি গৰম হৈ উঠে। যদি তেনেকুৱা এটা প্ৰক্ৰিয়া উপলব্ধি কৰিব পাৰি তেন্তে যথেষ্ট শক্তি খৰচ নকৰাকৈ আমাৰ ব্যৱহৃত শক্তি উৎপাদন কৰিব পৰা যাব। মুঠতে, দৈত্যটোৱে অণুবোৰ ভাগ কৰি যি শক্তি লাভ কৰে, সিহঁতক নিৰীক্ষণ কৰোঁতে সেই শক্তি খৰচ হয়। দৈত্যটোৱে দৰকাৰী শক্তি কিয় সৃষ্টি কৰিব নোৱাৰে সেই কথা বুজিবলৈ চেষ্টা কৰাটো কোৱাণ্টাম বলবিদ্যা বিকাশ হোৱাৰ আগতে এক গভীৰ সমস্যা আছিল।

স্বাধীনভাৱে টেক্নিকেল পুথিবোৰ পঢ়িবলৈ মই কলেজলৈ যোৱাৰ আগৰ গ্ৰীষ্মকালত এজন অধ্যাপকৰ পৰা উপদেশ পাইছিলো। তেওঁ মোক দুখন গণিতৰ পুথি বাছি দি পঢ়িবলৈ ক'লে যাতে মই উচ্চ স্তৰৰ গণিতৰ পাঠ্যক্ৰম ল'ব পাৰোঁ। তাৰে এখন আছিল পল হাল্মছ্ (Paul Halmos)ৰ “Finit Dimensional Vector Spaces” যিখন মই সঁচাকৈয়ে পঢ়ি খুব ভাল পাইছিলো। সেই গ্ৰীষ্মকালত এখন যক্ষ্মাৰোগীৰ চিকিৎসালয়ৰ কাপোৰ ধোৱা দোকানত কাম কৰিছিলো। বাছত কামলৈ অহা-যোৱা কৰা ৰাস্তাত মই কিতাপখন পঢ়িছিলো। তেনে কিতাপবোৰ পঢ়িলে কিছুমান কৌশল আয়ত্ত কৰিব পাৰি যিবোৰ সময়ত কামত আহে। মোৰ এই কথা ভাবি আচৰিত লাগে যে আমি বিজ্ঞান শিকিবৰ বাবে বক্তৃতাৰ সহায় লোৱাত জোৰ দিওঁ, আচলতে স্নাতক হোৱাৰ পাছত অধ্যয়নৰ যোগেদিয়েই জ্ঞান লাভ কৰিব পাৰি। তেহে মানুহৰ বৌদ্ধিক বিকাশ হ'ব। গ্ৰন্থ আমাৰ লগত সদায়েই থাকিব পাৰে।

এইটো সম্ভৱ

আহমেদ. এইচ. জেৱেইল
কেলিফোর্ণিয়া ইন্‌ষ্টিটিউট অব্ টেক্‌ন'লজী, ইউ.এছ্.এ.



নীল নদীৰ পাৰত আলেক্‌জেন্দ্ৰিয়াৰ পৰা ষাঠি কিলোমিটাৰ দূৰত দামান হুৰৰ "চিটি অব্ হৰাছ"'ত মই জন্ম গ্ৰহণ কৰিছিলো। দুখন প্ৰখ্যাত ঠাইৰ মাজত মোৰ সৰু কালছোৱা অতিবাহিত হোৱাটো এক উল্লেখযোগ্য কথা। ঠাইদুখনৰ এখন হ'ল "ৰছেটা" য'ত বিখ্যাত পাথৰ আৱিষ্কাৰ হৈছিল, আনখন আলেকজেন্দ্ৰিয়া প্ৰাচীন বিদ্যা শিক্ষাৰ কেন্দ্ৰস্থল। মই দুজন মৰমিয়াল পিতৃ-মাতৃৰ একমাত্ৰ ল'ৰা আৰু মোৰ তিনিজনী ভনী। নগৰৰ চিনাকি সকলোৱেই দেউতাক ভাল পাইছিল আৰু শ্ৰদ্ধা কৰিছিল। তেওঁ সদায় আনন্দ মনেৰে সুখী জীৱন যাপন কৰিছিল আৰু প্ৰয়োজনত সকলোকে সহায়ৰ হাত আগবঢাইছিল। তেওঁ চৰকাৰী কাম কৰিছিল যদিও নিজৰ ব্যৱসায়ো আছিল। মোৰ মা বৰ সৰল, ভাল স্বভাৱ আৰু অলপতে সন্তুষ্ট হোৱা ধৰণৰ আছিল। তেওঁ গোটেই জীৱনটো ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে বিশেষকৈ মোৰ কাৰণে উছৰ্গা কৰিছিল। তেওঁৰ মৰম-চেনেহ, কষ্ট আৰু পৰম্পৰাগত জ্ঞানৰ মোৰ বাবে জীৱনৰ কেন্দ্ৰবিন্দু আছিল। আমাৰ আত্মীয় স্বজন কম আছিল যদিও দামানহুৰত জেৱেইল পৰিয়াল প্ৰখ্যাত আছিল।

পৰিয়ালৰ সপোন আছিল বিদেশত গৈ উচ্চ শিক্ষা লৈ ঘূৰি আহি মই বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধ্যাপক হওঁ। মোৰ পঢ়াকোঠাৰ দুৱাৰত এখন ফলকত লিখি ৰখা হৈছিল, "ড° আহমেদ"— যদিও মোৰ ডক্টৰ হ'বলৈ তেতিয়াও বহুদিন বাকী আছিল। মোৰ দেউতাই সেই দিনটো চাবলৈ জীয়াই আছিল কিন্তু মোৰ মৰমৰ খুৰা এজন তেতিয়ালৈ জীয়াই নাথাকিল। খুৰা ৰিট্‌জ সৰুকালত মোৰ বাবে বিশেষ এজন আছিল। তেওঁৰ পৰা মই বহু কথা শিকিছিলো। কেনেকৈ কোনো কথা বিশদভাৱে, বিশ্লেষণ কৰিব লাগে সংগীত উপভোগ কৰা, সাধাৰণ মানুহ আৰু বুদ্ধিজীৱীসকলৰ লগত মিলামিচা কৰা। আৰ্থিকভাৱে তেওঁ অতি স্বচ্ছল আছিল। তেওঁৰ গভীৰ জ্ঞানৰ বাবে সকলোৱে শ্ৰদ্ধা কৰিছিল।

তেওঁ নিজকে শিক্ষিত কৰি তুলিছিল। শিক্ষা-দীক্ষাৰ ফালৰপৰা মোৰ বহু দিশত আগ্ৰহ জন্মিল— পঢ়া শুনা, সংগীত, কিছু খেলা-ধূলা আৰু এবিধ জুৱাখেলো। প্ৰখ্যাত গায়ক- উম্ কুল্থামৰ (প্ৰকৃততে তেওঁৰ নাম আছিল— কাওকাব্ এল্ছাৰ্ক— প্ৰাচ্যৰ ছুপাৰষ্টাৰ) সংগীতে মোক যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছিল। পঢ়া-শুনাতো মোৰ আগ্ৰহ আছিল। প্ৰকৃততে পঢ়া-শুনা কৰি মই এতিয়াও খুব ভাল পাওঁ।

সৰু কালতে এইটো কথা স্পষ্ট হ'ল যে মোৰ ভৌতিক বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আগ্ৰহ বেছি। গণিত, বলবিজ্ঞান, ৰসায়ন পঢ়ি মই বেছি ভাল পাইছিলো। সমাজ বিজ্ঞান মোৰ বাবে বৰ আকৰ্ষণীয় নাছিল। কাৰণ সেই তেতিয়া এই শাখাত বিষয়, নাম বা তেনেধৰণৰ কিছুমান কথা মুখস্থ কৰিব লাগিছিল। (মোৰ) কিবা এক অজান কাৰণত মনটোৱে সদায় 'কেনেকৈ' আৰু 'কিয়' হ'ল এই প্ৰশ্নবোৰ সুধি আছিল। জীৱনৰ আৰম্ভণিৰ পৰাই এই বৈশিষ্ট্য মই আহৰণ কৰিছিলো। কৈশোৰ অৱস্থাতে মই বলবিজ্ঞানৰ এক কঠিন সমস্যা সমাধান কৰি আনন্দত আত্মহাৰা হোৱাৰ অনুভূতি মোৰ এতিয়াও মনত আছে। উদাহৰণ স্বৰূপে এখন গাড়ী ওপৰলৈ আৰু তললৈ অহাৰ সময়ত ক্ৰিয়া কৰা বলবোৰৰ কৌশল বিবেচনা কৰি সমস্যাটো সমাধান কৰিছিলো। ৰসায়ন বিজ্ঞানতো মনত ৰখা কথাটোৰ প্ৰাধান্য আছিল যদিও তাৰ গাণিতিক দিশটো ভাল লাগিছিল। ইয়াত ৰসশালাৰ কামবোৰৰ পুনৰাবৃত্তি কৰি সেইবোৰ বুজিবলৈ মই চেষ্টা কৰিছিলো। মোৰ মায়ে তেল পুৰি জ্বলোৱা চাকি এটা (সেইটো আৰবিক কফি বনাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল।) কেইটামান কাঁচৰ নলী লৈ মই সৰু ঘন্ত্ৰ এটা সাজিছিলো আৰু কাঠ কেনেকৈ পোৰা গেছ আৰু পনীয়া দ্ৰব্যলৈ পৰিৱৰ্তন হয় তাক চাইছিলো। মোৰ এতিয়াও মনত পৰে সেই কাম কৰি মই বিজ্ঞানৰ কথা শিকাৰ লগতে ঘৰখন পুৰি যোৱাৰ বিপদো চপাব খুজিছিলো। এই কথাটো স্পষ্ট নহয় তেনেই সৰু অৱস্থাতে কেনেকৈ মই বিজ্ঞান শিকাৰ প্ৰতি আগ্ৰহী হৈছিলো।

স্কুলৰ শিক্ষা শেষ হোৱাৰ পাছত মই বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'ব খুজিলো। ইজিপ্তত কেন্দ্ৰীয় সমন্বয় কাৰ্যালয়লৈ তোমাৰ দৰ্খাস্ত পঠিয়াব লাগিব। তোমাৰ নম্বৰ চাই এখন বিশ্ববিদ্যালয়লৈ তোমাৰ পঢ়াৰ অনুমতি দিব। কেতিয়াবা তুমি হয়তো আশা কৰা মতেও এখন বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'ব পাৰিবা। ষাঠিৰ দশকত ইঞ্জিনিয়াৰিং, চিকিৎসা, ফাৰ্মাচী, বিজ্ঞান বিষয়বোৰৰ ওপৰত আছিল। মোক অলেক্জেন্দ্ৰিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ত ভৰ্তি হ'বলৈ দিয়া হ'ল। মই বিজ্ঞান শাখাকে বাছি ল'লো। এই সিদ্ধান্ত লওঁতে ভাগ্যই মোক সহায় কৰিলে। এই বিজ্ঞানীৰ জীৱনটোকে মই আটাইতকৈ ভাল পাইছিলো। সেই সময়ত মই ইয়াৰ গভীৰতা উপলব্ধি কৰা নাছিলো যদিও অন্য এটা শাখাত ভৰ্তি হোৱা হ'লে বিজ্ঞান পঢ়িবলৈ মন গ'লেও আহি পঢ়িব নোৱাৰিলোহেঁতেন। মই মোৰ

খুৰাৰ লগত মাহাৰেম বেকত থকা চৌহদত ভৰি দি পৰিবেশৰ পবিত্ৰ ৰূপ দেখি আৰু বিশ্ববিদ্যালয়ৰ মাহাত্ম্য অনুভৱ কৰি মোৰ চকুপানী ওলাল। মোৰ তীক্ষ্ণ আৱেগ পাছৰ চাৰিটা বছৰৰ পৰীক্ষাৰ ফলাফলত প্ৰকাশ পালে। সৰ্বোচ্চ নম্বৰ পাই, সন্মান সহ প্ৰথম শ্ৰেণী লৈ স্নাতক হিচাপে উচ্চ স্থান পালো। মই স্নাতক ছাত্ৰ হিচাপে প্ৰতিমাহে তেৰ পাউণ্ডকৈ বৃত্তি পাইছিলো। স্নাতকোত্তৰ ছাত্ৰৰ তেনে বৃত্তিৰ পৰিমাণ আছিল সোতৰ পাউণ্ড।

স্নাতক হোৱাৰ পাছত মই বিশ্ববিদ্যালয়ত 'Demonstrator' হিচাপে নিযুক্তি পালো আৰু গৱেষণাৰ দ্বাৰাই এম.এছ.চি. আৰু পি.এইছ.ডিগ্ৰী কৰিবলৈ দিলে। আলেক্‌জেণ্ড্ৰিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতক শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰক পঢ়ুৱাবলৈও সুবিধা দিলে। এনেদৰে নিযুক্তি দিয়া জনক ভৱিষ্যতে বিশ্ববিদ্যালয়ৰ শৈক্ষিক বিভাগত চাকৰি কৰাৰো সুবিধা দিয়ে। পাঠদান কৰোতে মই অধ্যাপক নোহোৱা সত্ত্বেও অধ্যাপক সকলে দি যোৱা বক্তৃতাৰ পাছত ছাত্ৰসকলক মই পেশাগত বক্তৃতা দি সহায় কৰিছিলো। এই অভিজ্ঞতাৰ যোগেদি মই স্পষ্টভাৱে আৰু সৰল প্ৰণালীৰে বিজ্ঞান আৰু প্ৰাকৃতিক ঘটনাবোৰ ব্যাখ্যা কৰাৰ আনন্দ আৰু আকৰ্ষণ অনুভৱ কৰিছিলো। ছাত্ৰসকলেও (প্ৰায় ৫০০ জনমান) তেওঁলোকৰ প্ৰশংসাসূচক প্ৰকাশেৰে মোক উৎসাহিত কৰিছিল। একৈশ বছৰ বয়সত মই এই কথা অনুভৱ কৰিছিলো যে প্ৰত্যেকটো বিশ্বজনীন ঘটনাৰ অন্তৰালত সৌন্দৰ্য আৰু সৰলতাৰ বৰ্ণনা আছে। সেই কথা আজিও সত্য হৈ আছে। গৱেষণাৰ দিশতো মই আঠমাহৰ ভিতৰতে বিজ্ঞানৰ মাষ্টাৰ ডিগ্ৰী আয়ত্ত কৰিলো। লগে লগেই Ph.D. ডিগ্ৰীৰ কাম আৰম্ভ কৰিলো। আমেৰিকালৈ যোৱাৰ ইচ্ছাৰ প্ৰতিকূল অৱস্থাৰ সন্মুখীন হ'লো। প্ৰথম কথা হ'ল বিদেশৰ লগত মোৰ কোনো সম্পৰ্ক নাছিল। দ্বিতীয় কথা হ'ল ১৯৬৭ চনত যুদ্ধ শেষ হৈছিলহে মাথোন। অধ্যয়নৰ বাবে ছাত্ৰক আমেৰিকাৰ পৰিবৰ্তে ৰাছিয়া বা পূব ইউৰোপলৈহে যাবলৈ উৎসাহ দিয়া হৈছিল। আমেৰিকান বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা মই পোনপটীয়াকৈ বৃত্তি পাবলগীয়া হ'ল। এক ডজন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ লগত যোগাযোগ কৰাৰ পাছত পেন্‌ছিলভেনিয়া আৰু কেইখনমান বিশ্ববিদ্যালয়ে মোক জলপানী আগবঢ়ালে। টিউচন ফীজৰ লগতে মাহে প্ৰায় ৩০০ ডলাৰ মানকৈ দিলে। আমেৰিকালৈ যোৱাৰ অন্যান্য বহুতো সমস্যাই দেখা দিলে। আইন সম্পৰ্কীয় আৰু প্ৰশাসনিক নিয়ম-কানুন অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰচণ্ড শক্তিৰ দৰকাৰ হ'ল।

আমেৰিকালৈ আহি মই যেন এখন মহাসমুদ্ৰতহে সোমালো। মহাসাগৰ মানে জ্ঞান, সংস্কৃতি আৰু সুবিধাৰ জোৱাৰ। বাছনিও স্পষ্ট। মহাসাগৰত মই হয় সাঁতুৰিব লাগিব, নহ'লে ডুব যাব লাগিব। বিদেশৰ ভাষা, সংস্কৃতিও কঠিন; কিন্তু মোৰ আশা-আকাংক্ষা উচ্চ। মই ইংৰাজী সলসলীয়াকৈ কব বা লিখিব নাজানিছিলো আৰু পশ্চিমীয়া

সংস্কৃতিৰ ধাৰণাও মোৰ নাছিল। বা আমেৰিকাৰ সংস্কৃতিৰ বিশেষকৈ একো নাজানিছিলো। মোৰ উপস্থিতি অনুভৱ কৰা হৈছিল কেৱল মোৰ উচ্চ ডিগ্ৰী আৰু পৰীক্ষাৰ নম্বৰৰ বাবে। গৱেষণাতো মই কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিছিলো। দিনে দিনে মোৰ গৱেষণাৰ প্ৰকাশো বাঢ়ি গৈছিল। অতি দৰকাৰী কথা হ'ল মইও প্ৰতিদিনে ৰসায়ন, পদাৰ্থবিজ্ঞান বা অন্যান্য ক্ষেত্ৰত নতুন নতুন কথা শিকি গৈছিলো। একে সময়তে মই বহুকেইটা সমস্যা লৈ দিনে ৰাতিয়ে কাম কৰিছিলো। এতিয়া মোৰ তেনেকৈ কাম কৰাৰ সামৰ্থ্য নাই; অৱশ্যে তেতিয়া মই যুৱক আৰু সৰল প্ৰকৃতিৰ আছিলো। মোৰ পি. এইছ. ডি. ডিগ্ৰীৰ কাম প্ৰকৃততে ১৯৭৩ চনতে শেষ হ'ল। তেনেতে মধ্য প্ৰাচ্যত অন্য এখন যুদ্ধ আৰম্ভ হ'ল।

ইজিপ্তলৈ ঘূৰি গৈ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধ্যাপক হোৱাৰ মোৰ খুব ইচ্ছা হৈছিল যদিও আমেৰিকালৈ প্ৰথম আহোতে মই যি বাধা আৰু সমস্যাৰ সন্মুখীন হৈছিলো সেই কথাও মোৰ স্পষ্ট মনত আছে। সময়ৰ লগে লগে বহু কথাই সলনি হ'ল। মোৰো ল'ৰালি কালৰ সোণোৱালী দিনবোৰ আৰু ইজিপ্তে মোক দিয়া সুবিধাবোৰৰ কথা মনত পৰিল। ঘূৰি অহাটো মোৰ বাবে জৰুৰী হৈ পৰিছিল; অথচ এই কথাও মই উপলব্ধি কৰিছিলো যে আমেৰিকাত গৱেষণাৰ যিখিনি সা-সুবিধা পাইছো সেইখিনি ইজিপ্তত পোৱাটো অসম্ভৱ। আমেৰিকাত আৰু কেইটামান বছৰ কটালে মই আৰু মোৰ পৰিয়ালে দুটা সুবিধা পাব। প্ৰথম সুবিধা হ'ল মই অন্য এখন ঠাইত আন এটা বিষয়ৰ গৱেষণা ক্ষেত্ৰ এখন বাছি ল'ব পাৰিম। স্নাতক ছাত্ৰ এজনতকৈ মোৰ দৰ্মহাও বেছি হ'ব। আমি এখন ডাঙৰ গাড়ী কিনিব পাৰিম আৰু আলেক্‌জেন্দ্ৰিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ নতুন অধ্যাপক এজনৰ ই এক আকৰ্ষণৰ স্থল হ'ব। মই পাচঁোটা পদৰ বাবে দৰ্খাস্ত কৰিলো। আমেৰিকাত তিনিটা, জাৰ্মেনীত এটা আৰু হল্যাণ্ডত এটা। প্ৰত্যেক ঠাইতে পৃথিৱীবিখ্যাত অধ্যাপকসকল আছে। পাঁচোটা পদেই মোক আমন্ত্ৰণ জনালে আৰু মই বাৰ্কলে বিশ্ববিদ্যালয়কে বাছি ল'লো।

নতুন আমন্ত্ৰণবোৰ পাই পৰম উৎসাহেৰে ১৯৭৪ চনৰ প্ৰথম ভাগতে আমি বাৰ্কলেলৈ গ'লো। সাংস্কৃতিকভাৱে ফিলাদেল্‌ফিয়াৰ পৰা বাৰ্কলেলৈ যোৱাটো এটা এনেধৰণৰ বিস্ময় যিটো মোৰ আলেক্‌জেন্দ্ৰিয়াৰ পৰা ফিলাদেল্‌ফিয়ালৈ আহোঁতে হৈছিল। বাৰ্কলে এখন নতুন পৃথিৱী! মই প্ৰথম টেলিগ্ৰাফ এভেনিউ দেখিলো। পাৰ্থক্যটো বুজিবলৈ সেয়ে যথেষ্ট। আলেক্‌জেন্দ্ৰিয়া বা ফিলাদেল্‌ফিয়াত মই আগতে নেদেখা-নুশুনা আচৰণ আৰু ভাষাৰ বহু স্নাতক ছাত্ৰৰ লগ পালো। মই ফিলাদেলফিয়ালৈ আহোঁতে যিবোৰ সমস্যাৰ সন্মুখীন হৈছিলো তাৰ তুলনাত এইবোৰ বিশেষ একো নাছিল, কিয়নো সংস্কৃতি আৰু বৈজ্ঞানিক মনোভাৱেৰে মই সু-সজ্জিত আছিলো। বাৰ্কলে বিজ্ঞানৰ বাবে,

বিশেষকৈ মহান বিজ্ঞান চৰ্চাৰ কেন্দ্ৰস্থল আছিল মোৰ সাধাৰণ গৱেষণাৰ দিশটো প্ৰতিষ্ঠিত আছিল আৰু ততালিকে মই সংবদ্ধতা (Coherence)ৰ ধাৰণাৰ গুৰুত্ব বুজিলো। মই সমস্যাটো সমাধান কৰিবলৈ আগ্ৰহী হ'লো। খুব কম সময়ৰ ভিতৰতে তাৰ তাত্ত্বিক ভিত্তিটো গঢ়ি ল'লো যিটো মোৰ বাবে নতুন আছিল। আমি দুটা প্ৰবন্ধ লিখিলো। এটা তত্ত্বমূলক আনটো পৰীক্ষামূলক। ফিজিকেল ৰিভিউত সেই দুটা প্ৰকাশ পালে। ইয়াৰ পাছত মই অন্য কামত হাত দিলো। সংবদ্ধতাৰ ধাৰণাটো বহুমাত্ৰিকলৈ বিস্তৃত কৰিলো। মই স্বাধীনভাৱে লিখা প্ৰথমটো প্ৰবন্ধ বাৰ্কলেত থাকোঁতেই প্ৰকাশ কৰিলো। অন্যান্য স্নাতক ছাত্ৰসকলৰ লগত মই কেইবাটাও প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰিলো।

এই সময়তে বহুতো আগশাৰীৰ বিশ্ববিদ্যালয়ে নতুন চাকৰিৰ আৱেদন কৰিছিল। উৎসাহেৰে মই দৰ্খাস্ত পঠালো। প্ৰায় বাৰখনমান বিশ্ববিদ্যালয়ত পঠোৱাৰ পাছত আনন্দেৰে বিভিন্ন ঠাইলৈ গৈ মই সাক্ষাৎকাৰ দিলো। হাভাৰ্ড, কেল্‌টেক্, চিকাগো, ৰাইচ, নৰ্থৱেষ্টাৰ্নকে ধৰি বহু ঠাইৰ পৰা আমন্ত্ৰণ পালো সহকাৰী অধ্যাপক হিচাপে। কেল্‌টেকৰ সাক্ষাৎকাৰ মোৰ ভাল হৈছিল যদিও ৰসায়ন আৰু ৰাসায়নিক ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ বেলেগ বেলেগ অধ্যাপকসকলৰ লগত দুদিন ধৰি প্ৰতি আধা ঘণ্টাৰ মূৰে মূৰে আলোচনা কৰি মই ভাগৰি পৰিছিলো। সেই ঠাইলৈ যোৱাটো মোৰ বাবে উত্তেজনাপূৰ্ণ, বিস্ময়কৰ আৰু স্মৰণীয় আছিল। কথাবাৰ্তাবোৰ খুব ভাল লাগিছিল আৰু মোৰ ভাব ভংগীক বহুতে দৰকাৰতকৈ বেছি প্ৰশংসা কৰিছিল। এটা সময়ত মই সংবদ্ধতাৰ FVH ছবিখনৰ কথাও কৈছিলো য'ত F মানে বিখ্যাত কেল্‌টেকৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানী আৰু ন'বেল বঁটা বিজয়ী ফেইনমেনক অৰ্থ কৰে। মই বোৰ্ডত নামটো লিখিবলৈ গ'লো হঠাতে মোৰ বানানটো ভুল লাগিল। আধালিখি মই দৰ্শকৰ ফালে চাই ক'লো "আপোনালোকে জানে ফেইন্‌মেন কেনেকৈ বানান কৰে।" হাঁহিৰ ৰোল উঠিল। সকলোৱে ভাবিলে যে মই ধেমালি কৰিছোঁ। প্ৰকৃততে মই ধেমালি কৰা নাছিলো। কেল্‌টেকৰ আমন্ত্ৰণ গ্ৰহণ কৰাৰ পাছত দুবছৰৰ ভিতৰত মই মোৰ গৱেষকৰ দলটো গঢ়ি তুলিছিলো। কেলটেকত যোগ দিয়াৰ সিদ্ধান্তৰ বাবে মই কেতিয়াও আক্ষেপ নকৰো। কেল্‌টেকত থকাৰ কেইবছৰমানৰ ভিতৰতে বিভিন্ন সংস্কৃতি, জাতি আৰু প্ৰতিভাৰ সদস্যসকল আহি মোৰ বিজ্ঞান পৰিয়ালটো গঢ়ি তুলিলে। প্ৰতিদিনে মই কাম কৰি থকা সৰু পৃথিৱীখনৰ বৈচিত্ৰ্যই অতি উদ্দীপনাময় পৰিবেশ গঢ়ি তুলিছিল আৰু নানা আশা প্ৰত্যাহ্বানেৰে সেই পৰিবেশ ভৰাই তুলিছিল। মোৰ গৱেষক, আৰু অতিথি গৱেষক আছিল। তেওঁলোকৰ বেছিভাগেই উচ্চ শিক্ষাবিভাগ, শিল্প-উদ্যোগ, গৱেষণাগাৰ আৰু প্ৰশাসনিকৰ স্থানত নিযুক্ত হৈছে। তেনেবোৰ মনৰ বিজ্ঞানীৰ গাঁৱত থাকি কাম কৰা মোৰ জীৱনৰ শ্ৰেষ্ঠ অভিজ্ঞতা— কেল্‌টেকেই মোৰ বাবে সকলোতকৈ উপযুক্ত স্থান।

মোৰ নিজৰ সন্তানসকলৰো আমেৰিকাতে জন্ম। মোৰ দুজনী কন্যা, যাক লৈ মই গৌৰব অনুভৱ কৰো। মাহা কেল্‌টেকৰ গ্ৰেজুৱেট আৰু টেক্সাছ বিশ্ববিদ্যালয়ত পি.এইছ.ডি কৰিছিল। আমানি বাৰ্কলেৰ গ্ৰেজুৱেট, বৰ্তমান চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ত এম.ডি. কৰি আছে। মোৰ পত্নী দেমাই দামাছকাছ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা এম.ডি. কৰিছিল আৰু UCLA-ৰ পৰা জনস্বাস্থ্য বিভাগত এম.ডি. কৰিছিল। আমাৰ দুজন সৰু পুত্ৰও আছে। নাবীল আৰু হানি। এওঁলোক দুয়ো আমাৰ জীৱনলৈ অপাৰ আনন্দ আৰু উত্তেজনা আনিছে।

ইজিপ্তৰ পৰা আমেৰিকালৈ ভ্ৰমণ বহু বিস্ময়েৰে ভৰা। ইজিপ্তত Demonstrator হৈ থাকোতে মই নোবেল বঁটা সম্পৰ্কে সচেতন নাছিলো। এই বঁটাৰ প্ৰভাৱ পশ্চিমত ইমান প্ৰবল যে মই এতিয়াহে তাৰ গুৰুত্ব উপলব্ধি কৰিছোঁ। ইজিপ্তৰ বিখ্যাত বিজ্ঞানী আৰু লেখক সকলক ৰাষ্ট্ৰপতিয়ে প্ৰদৰ্শন কৰা স্বীকৃতিৰ কথা আমি সৰুতে বাতৰি কাকত যোগে পঢ়িছিলো আৰু সেই বিষয়ে শুনিবলৈ দূৰদৰ্শনৰ কষত সকলো গোট খাইছিলো। মোক আৰু মোৰ বন্ধুবৰ্গক এই কথাবোৰে বৰ ৰোমাঞ্চিত কৰিছিল। হয়তো আমিও এদিন বিজ্ঞান বা সাহিত্যত কৰা মহৎ কৰ্মৰ বাবে এনে স্বীকৃতি পাম। কেইটামান দশকৰ পাছত ৰাষ্ট্ৰপতি মোবাৰকে মোক "অৰ্ডাৰ অব্ মেৰিট" সেই ৰাষ্ট্ৰৰ সৰ্বোচ্চ সন্মান গ্ৰ্যাণ্ড কলাৰ অব্ নাইল, আদি সন্মানেৰে বিভূষিত কৰিছিল। এই কথাই মোৰ সেই ল'ৰালিৰ আৱেগিক দিনবোৰৰ কথা মনত পেলাই দিছিল। মই কেতিয়াও আশা কৰা নাছিলো মোৰ ছবিখন 'পিৰামিড'ৰ পাছতে ডাকঘৰৰ ষ্টাম্পত ওলাব অথবা মই যিটো স্কুলত পঢ়িছিলো সেই স্কুলৰ নাম আৰু ৰছেটালৈ যোৱা পথটোৰ নাম মোৰ নামেৰে নামাঙ্কিত হ'ব। মই কোনোদিনে ভবা নাছিলো যে মই ন'বেল বঁটাৰে সন্মানিত হ'ম। কিন্তু আগ্ৰহ, ঐকান্তিক প্ৰচেষ্টা আৰু আন্তৰিকতা থাকিলে "এইটোও সম্ভৱ" মানুহৰ সৎ বা মহৎ কৰ্ম কেতিয়াও জাতি, ধৰ্মৰ দ্বাৰা সীমাবদ্ধ নহয়।

